[5]

2012

Distacco artificiale di valanghe: linee guida per la procedura operativa, metodi e normativa

PROGETTO STRATEGICO "RISKNAT"

Distacco artificiale di valanghe: linee guida per la procedura operativa, metodi e normativa

E. Bruno M. Maggioni M. Freppaz E. Zanini

Progetto RiskNat

Regione Autonoma Valle d'Aosta – Région Autonome Vallée d'Aoste

Responsabili del progetto:

Direzione Assetto Idrogeologico dei Bacini Montani – Regione Autonoma Valle d'Aosta: **Valerio Segor**, **Luca Pitet**

Autori:

Dipartimento di Valorizzazione e Protezione delle Risorse Agroforestali (DIVAPRA), Centro di ricerca sui rischi ambientali in ambiente montano e collinare (NatRisk) – Università degli Studi di Torino: **Enrico Bruno**, **Margherita Maggioni**, **Michele Freppaz**, **Ermanno Zanini**

Un ringraziamento ad **Arnoldo Welf** per le informazioni ed i suggerimenti forniti e ad **Igor Chiambretti** per la revisione del manuale.

Riferimento bibliografico
Bruno et al. (2012). Distacco artificiale di valanghe: linee guida per la procedura operativa, metodi e normativa, *Regione Autonoma Valle d'Aosta*.

Finito di stampare nel mese di Maggio 2012
Disponibile in formato PDF su www.risknat-alcotra.org

ISBN 978-88-907104-3-8

La proprietà delle figure è riportata nell'Appendice.
Foto di copertina: S. Arditi

Indice

Premessa

A cura di V. Segor

Nato a metà 2009, il progetto **RISKNAT - Gestione in sicurezza dei territori montani transfrontalieri** nell'ambito del Programma Operativo di Cooperazione territoriale europea transfrontaliera, Italia/Francia (Alpi) 2007/2013, Misura 2.2 - Prevenzione dei rischi, è un progetto cosiddetto *strategico* e cioé fortemente voluto e poi realizzato da tutte le Amministrazioni del territorio transfrontaliero, italiane e francesi, e che tratta i rischi naturali che interessano i territori di montagna, dalle valanghe ai ghiacciai, dalle piene torrentizie ai movimenti gravitativi.

Il progetto, nell'ambito di suddette tematiche, prevede, tra l'altro, lo sviluppo di metodi e di strumenti operativi, azioni innovative volte alla gestione del territorio di montagna, al fine di dotarsi di strumenti applicativi per affrontare le richieste quotidiane di buona gestione del territorio.

A questo proposito, l'attività B3-C3 - "Valanghe" ha avuto, dall'inizio, la finalità di colmare alcune lacune legate alla gestione del rischio valanghivo. Per cercare di far fronte a queste mancanze, il progetto RISKNAT ha previsto, mediante la collaborazione con enti di ricerca e centri specializzati e lo scambio di esperienze tra partner dell'ambito transfrontaliero, la redazione di tre "linee guida", che affrontassero, in maniera esaustiva e da un punto di vista più prettamente "applicativo", le problematiche del costruire in territorio soggetto a rischio valanghivo, della valutazione della stabilità del manto nevoso e delle procedure operative per eseguire un distacco artificiale. Da qui, le tre linee guida:

- *Linee guida per la progettazione di edifici soggetti ad impatto valanghivo*
- *Valutazione della stabilità del manto nevoso: linee guida per la raccolta e l'interpretazione dei dati*
- *Distacco artificiale di valanghe: linee guida per la procedura operativa, metodi e normativa*

Le linee guida *Distacco artificiale di valanghe: linee guida per la procedura operativa, metodi e normativa* raccolgono e descrivono i principali metodi di distacco utilizzati sull'Arco Alpino, in particolare in Italia, Francia e Svizzera, nonché le norme presenti in materia, ove esistenti. E', quindi, un documento che raccoglie le norme e le tecniche disponibili ad oggi sul distacco artificiale delle valanghe e si auspica possa essere un utile strumento di consultazione da parte di tutti gli operatori ed enti che si occupano di tale problematica. Un riordino ed una maggiore

uniformità tra le normative regionali in materia è auspicabile e questo documento rappresenta un ottimo spunto di partenza per tale iniziativa.

Il presente lavoro integra ed aggiorna un precedente documento, redatto a cura dell'AINEVA dal Dott. Poliandri nel 2005, tenendo conto dell'evoluzione delle metodologie di distacco artificiale, evidenziando i vantaggi dell'utilizzo di un metodo piuttosto che dell'altro, valutando attentamente la convenienza, in funzione delle caratteristiche del sito valanghivo e, soprattutto, dei contesti economici e normativi in cui si intende operare.

Il distacco artificiale delle valanghe, oggi quasi interamente realizzato nell'ambito dei comprensori sciistici, diverrà certamente una misura tecnica da prendere in considerazione più frequentemente per la gestione della viabilità per via delle rapide risposte e soprattutto dei minor costi che esso implica. Trattandosi comunque di una "materia delicata" per le possibili conseguenze, ben venga un manuale che sia di sostegno alle procedure che si metteranno in atto.

1 Introduzione

Il territorio alpino costituisce la zona montana più densamente popolata del mondo: infatti, oltre alla popolazione residente, più di 120 milioni di persone l'anno frequentano le località turistiche con un turnover molto spinto e concentrato prevalentemente nella stagione invernale, costituendo un patrimonio economico molto importante e quindi da tutelare. Per proteggere dalle valanghe queste zone densamente popolate, negli ultimi decenni sono stati sviluppati numerosi sistemi di difesa preventiva basati sulla previsione del pericolo, sull'applicazione di misure di sicurezza e sulla realizzazione di opere di difesa. In questi ultimi anni è poi iniziato un veloce cambiamento di pensiero dovuto ai miglioramenti della tecnica e ad alcuni mutamenti legislativi molto importanti e innovativi che hanno permesso il rapido sviluppo di nuove soluzioni nel campo della prevenzione e della protezione. Il riferimento va in particolare allo sviluppo dei sistemi di distacco artificiale di valanghe come valide alternative alle classiche opere fisse, attive (ad esempio reti e barriere fermaneve) e passive (gallerie, dighe di contenimento, ecc.).

1.1 Il distacco artificiale di valanghe

Il distacco artificiale di valanghe consiste in un intervento volontario (generalmente un'esplosione) capace di creare al momento voluto elevati sovraccarichi temporanei sul manto nevoso, sufficienti a provocare il distacco di piccole masse nevose con anticipo sul fenomeno spontaneo (Bassetti, 2006); il distacco artificiale evita così che le valanghe assumano dimensioni tali da provocare danni alle cose o alle persone che s'intendono proteggere. Il distacco artificiale permette quindi di scegliere, durante o poco dopo il termine dell'episodio nevoso, il momento ideale per l'intervento, predisponendo tempestivamente lo sgombero di tutte le aree potenzialmente a rischio. Di norma si devono prendere identiche misure di sicurezza ogni volta che si presuma la possibilità di un distacco spontaneo, ma invece di interdire una zona a tempo indeterminato, con un intervento di distacco artificiale, l'interdizione si limita al periodo intercorrente tra l'accertamento della situazione di pericolo e l'intervento con esito positivo, cioé con il verificarsi del fenomeno valanghivo provocato e quindi controllato.

Il distacco artificiale permette non solo di distaccare accumuli instabili ma anche di mettere in atto un primo, seppur approssimativo, test di stabilità del manto nevoso. Una quota di pericolo residuo è sempre da tenere in considerazione a prescindere dall'esito del distacco: una valanga inaspettata può aver luogo anche in una zona considerata temporaneamente sicura.

I primi studi sul distacco artificiale sono stati condotti, a partire dai primi anni '70 del secolo scorso, presso il Colle del Lautaret in Francia nell'ambito del progetto Dynaneige che, grazie all'attività svolta dal Dipartimento di fisica del Centro di Studi Nucleari di Grenoble (CENG), ha permesso l'approfondimento in maniera sistematica ed organica degli effetti dell'esplosivo sul manto nevoso.

1.2 Definizione di pericolo e rischio valanghe

Il **rischio**, sostanzialmente espressione del danno atteso, è correlato a tre indici di probabilità indipendenti e da moltiplicare fra loro:

- grado di pericolo, ossia la probabilità del verificarsi dell'evento;
- la probabilità di presenza di beni o probabilità che vengano prodotti danni;
- l'entità del danno potenziale.

Per **pericolo** di valanghe s'intende la possibilità che avvengano, in una determinata area, distacchi di valanghe più o meno estesi, in grado di provocare, potenzialmente, danni materiali o alle persone. L'area può comprendere l'intero tracciato della valanga oppure soltanto una parte di questo come ad esempio l'area di distacco, parti della traiettoria o delle ramificazioni. Il pericolo valanghe viene pertanto definito valutando sia la stabilità del manto nevoso che la distanza di arresto della valanga. A livello regionale e subregionale il grado di pericolo è segnalato nel bollettino emesso dall'Ufficio Regionale Neve e Valanghe, secondo la scala unificata europea:

Come per tutti gli altri ambiti, anche per le valanghe il concetto di pericolo - a differenza del rischio - è slegato dall'effettiva presenza di beni o persone in pericolo. Ad esempio, se in una zona remota di alta montagna, dove non ci sono né persone né beni materiali, si staccano spontaneamente numerose valanghe, esiste un chiaro pericolo, ma non vi è alcun rischio; viceversa uno scialpinista che attraversa più volte un pendio ripido poco consolidato, rischia molto di più di uno che lo attraversa una volta sola, pur rimanendo il pericolo invariato. La probabilità di presenza indica con quale probabilità strade, impianti, persone, boschi, ecc. sono esposti ad una eventuale valanga e varia da 1 (impianti fissi, costruzioni, boschi) a 0 (nessuna infrastruttura e nessuna persona). La probabilità di presenza è proporzionale alla permanenza dell'oggetto o della persona nella zona di pericolo. Infine l'entità di danno potenziale si definisce come la quantificazione delle proporzioni del possibile danno. Edifici, piloni e altri impianti possono essere dimensionati in base alla pressione esercitata dalla valanga, riducendo l'entità del danno. Nel caso di persona sepolta da valanga invece, anche in caso di tempestiva localizzazione, si registra - in una elevata percentuale di casi - un incidente mortale. Evidentemente in tal caso l'entità del danno è molto elevata. Si definisce rischio residuo quel rischio che permane anche dopo aver valutato tutte le misure di prevenzione adottate.

Tabella 1.1: Scala europea del pericolo valanghe.

Scala del pericolo	Probabilità di distacco valanghe
5 - MOLTO FORTE	Sono da aspettarsi molte grandi valanghe spontanee, anche su terreno moderatamente ripido.
4 - FORTE	Il distacco è probabile già con un debole sovraccarico su molti pendii ripidi. In alcune situazioni sono da aspettarsi molte valanghe spontanee di media grandezza e, talvolta, anche grandi valanghe.
3 - MARCATO	Il distacco è possibile con debole sovraccarico soprattutto sui pendii ripidi indicati. In alcune situazioni sono possibili valanghe spontanee di media grandezza e, in singoli casi, anche grandi valanghe.
2 - MODERATO	Il distacco è possibile soprattutto con un forte sovraccarico soprattutto sui pendii ripidi indicati. Non sono da aspettarsi grandi valanghe spontanee.
1 - DEBOLE	Il distacco è generalmente possibile solo con forte sovraccarico su pochissimi punti sul terreno ripido estremo. Sono possibili solo piccole valanghe spontanee e scaricamenti.

1.3 Interventi per ridurre il rischio

Il rischio, per qualsiasi situazione, non può mai essere annullato. Può comunque essere diminuito attraverso misure di previsione (attraverso l'individuazione e la valutazione dei rischi), con misure di prevenzione (che riducono la frequenza di accadimento alla fonte diminuendo quindi la probabilità che vi sia l'incidente), oppure con interventi di protezione (che riducono la magnitudo e quindi l'entità dei danni ma che non intervengono perciò all'origine dell'incidente).

La possibilità di riduzione del rischio, per una buona convivenza sul territorio della popolazione e delle diverse attività umane, si può quindi raggiungere attraverso la riduzione della probabilità dell'evento (pericolosità). La riduzione del pericolo corrisponde a una riduzione della probabilità che si verifichino valanghe nel luogo ove si trovano oggetti e persone da proteggere. A tal fine si può operare mediante il distacco artificiale.

1.4 Obiettivi e struttura del manuale

Il presente documento ha come scopo quello di fornire delle linee guida utili alla preparazione e messa in opera di un Piano di Intervento per il Distacco Artificiale di Valanghe (PIDAV) il cui fine è disciplinare il distacco artificiale a protezione dei seguenti ambiti territoriali:

- comprensori sciistici;
- rete viaria.

Indicazioni specifiche per singolo ambito saranno evidenziate nel testo, affinché il lettore possa meglio adattare il presente documento alle peculiarità del territorio di proprio interesse. Non viene qui preso in considerazione il caso di distacco artificiale a protezione di centri abitati.

Il presente documento, oltre a questa breve introduzione sul distacco artificiale di valanghe, è strutturato nei seguenti capitoli:

- il capitolo 2 descrive il Piano di Intervento per il Distacco Artificiale di Valanghe (PIDAV), a partire dalla stesura, ai suoi contenuti e alle modalità operative per metterlo in atto, con particolare riferimento alla situazione della Regione Autonoma Valle d'Aosta;
- il capitolo 3 descrive i metodi di distacco artificiale di valanghe ad oggi esistenti;
- il capitolo 4 raccoglie le norme esistenti in materia in Italia, Francia e Svizzera, aggiornato ad ottobre 2011;
- il capitolo 5 raccoglie la bibliografia consultata divisa per argomento: procedure e metodi di distacco, normativa.

2 La stesura del PIDAV

Il Piano di Intervento per il Distacco Artificiale di Valanghe (PIDAV) è un documento che si riferisce ad uno spazio geografico accessibile al pubblico, ben delimitato e determinato nello spazio e nel tempo, in cui si renda necessaria la mitigazione del rischio valanghivo mediante il distacco artificiale e controllato delle masse nevose instabili. Il PIDAV contiene sia elementi cartografici che direttive comportamentali.

Il PIDAV è un documento tecnico redatto da professionisti con comprovata esperienza nel campo della prevenzione del rischio valanghivo ed è composto da:

1. una relazione tecnico-illustrativa;
2. un piano di monitoraggio;
3. un piano delle procedure.

2.1 Relazione tecnico-illustrativa

La relazione tecnico-illustrativa riporta un inquadramento generale della zona di interesse, anche tramite appropriata documentazione cartografica, e riporta nel dettaglio i siti valanghivi dove si intende operare il distacco artificiale, nonché il metodo di distacco.

2.1.1 Inquadramento generale

La relazione tecnica sarà introdotta da informazioni di tipo generale in cui saranno individuati e definiti:

- la denominazione del comprensorio sciistico, del tratto di strada, del Comune/Comuni interessati;
- l'indicazione del luogo di deposito degli elaborati e delle documentazioni previsti nel piano stesso: presso la sede locale del concessionario o del titolare dell'autorizzazione all'esercizio della pista da sci, presso l'Ente gestore della strada, presso i Comuni competenti;
- gli aspetti geomorfologici, anche degli eventuali sottosettori qualora il PIDAV sia riferito a zone ampie, con particolare attenzione all'esposizione e morfologia dei versanti, all'orientamento degli assi vallivi, alle pendenze;
- la descrizione climatica generale con riferimento ai regimi di precipitazione e vento;

- i presupposti normativi e giuridici (leggi e decreti nazionali, leggi, delibere e regolamenti regionali, regolamenti e ordinanze comunali) predisponenti la stesura del PIDAV ed i cui testi completi saranno eventualmente allegati.

In riferimento ai presupposti normativi si ricorda che la normativa della Regione Valle d'Aosta obbliga, per quanto riguarda i comprensori per gli sport invernali (si veda il paragrafo 4.2.2), la presentazione, in allegato alle domande di concessione per la costruzione di nuovi impianti a fune in zone a rischio valanghivo, di un cosiddetto *piano delle misure gestionali* a protezione degli impianti di risalita. Il piano delle misure gestionali può essere composto da un *Piano di intervento per la sospensione temporanea dell'esercizio (PISTE)* o da un PIDAV. L'eventuale PIDAV racchiude in sé anche il piano di chiusura. Fine ultimo del piano di gestione è il raggiungimento della cosiddetta immunità dal pericolo di valanga. Il PIDAV è redatto solo in riferimento a quelle zone del comprensorio in cui, per motivi tecnici, economici o gestionali, viene deciso di raggiungere l'immunità da valanga mediante il distacco artificiale. Nello specifico caso dei comprensori sciistici, numerose interpretazioni dottrinali estendono l'obbligo di protezione anche nei confronti delle piste da sci asservite agli impianti. Il PIDAV non è invece obbligatorio per gli impianti già esistenti e per le strade. Tale mancanza normativa non impedisce comunque l'utilizzo del distacco artificiale in tali ambiti territoriali e la creazione di un apposito PIDAV.

La decisione di applicare il distacco artificiale a protezione di una strada, ricade tra le competenze di protezione civile demandate ai Sindaci, che sono per legge chiamati ad emettere, quando necessario, i provvedimenti di tutela urgente dell'incolumità pubblica. La decisione del Sindaco può scaturire a seguito del parere, non vincolante, espresso dalla Commissione Locale Valanghe competente per il territorio (si veda paragrafo 4.2.3). La decisione di applicare il distacco artificiale a protezione di una strada può venire presa anche dalla Regione o dall'ANAS S.p.A. Il processo decisionale da cui scaturisce la decisione di applicare il distacco artificiale deve essere ben definito all'interno di un PIDAV, redatto da professionisti esperti in materia. E' quindi auspicabile che ogni Comune soggetto a valanghe possegga un PIDAV relativo a tutti i siti valanghivi ricadenti nel territorio di propria competenza che interferiscono con le strade, in cui il distacco artificiale possa apportare una sensibile e sostenibile riduzione del rischio.

2.1.2 Documentazione cartografica

Una buona base cartografica (ad esempio la CTR) è necessaria per l'indicazione di quanto segue. La cartografia di un PIDAV di un comprensorio sciistico è raccomandabile che sia redatta in scala 1:10.000. La cartografia riguardante le vie di comunicazione, ivi inclusi i dettagli sugli impianti di risalita quando intesi come vie di comunicazione, dovrebbe possibilmente essere redatta in scala 1:1.000.

In cartografia saranno riportati i seguenti elementi:

- abitazioni, strade, linee elettriche, punti di ristoro e tutte le strutture ricettive, incluse quelle d'alta quota;

- le piste e gli impianti di risalita;
- le potenziali aree di distacco, scorrimento e accumulo massimo delle valanghe che interessano il territorio considerato dal PIDAV;
- tutti i punti di tiro: ogni punto di tiro sarà identificato da un numero progressivo;
- le opere di protezione passive e attive;
- le aree interdette al pubblico, durante la messa in opera del PIDAV;
- i punti di controllo degli accessi alle aree interdette;
- la segnaletica informativa e delimitativa;
- gli impianti fissi per il distacco (Gazex, Avalhex, Catex, O'bellx) e relative opere ed infrastrutture accessorie (stazioni di comando, accessi, depositi gas, tubazioni, ecc.);
- i percorsi d'accesso e ritorno ai punti di tiro presso i quali si effettua il lancio a mano di cariche esplosive;
- l'eventuale riservetta per il ricovero dell'esplosivo;
- i percorsi compiuti da chi trasporta esplosivo;
- le postazioni di primo soccorso;
- i punti di monitoraggio nivometeorologici manuali e automatici ed i relativi percorsi d'accesso.

La cartografia sarà accompagnata da un elenco riassuntivo delle piste, degli impianti di risalita e delle strade coinvolte nel PIDAV.

2.1.3 I siti valanghivi

L'identificazione e la caratterizzazione dei differenti siti valanghivi nel comprensorio sciistico o lungo la strada da proteggere, è di fondamentale importanza. E' indispensabile una completa mappatura di tutti i siti valanghivi.

Di solito sono disponibili poche informazioni dettagliate concernenti l'attività valanghiva passata. La mancanza di tali informazioni può essere integrata dall'analisi della vegetazione e della morfologia del sito e dai dati climatici, quando disponibili. Anche le osservazioni e le informazioni fornite dal personale di servizio (strada o comprensorio sciistico) sono utili e migliorano la descrizione della dinamica di ogni singolo sito valanghivo. Una mappa delle pendenze può essere altresì utile. Un unico PIDAV può essere relativo ad uno o più siti valanghivi noti. Strumenti utili alla definizione del rischio, per singolo sito valanghivo, sono il Catasto Regionale Valanghe e le carte redatte a norma della L.R. 11/1998 *Normativa urbanistica e di pianificazione territoriale della Valle d'Aosta.* Tali carte individuano,

per ogni sito valanghivo, le pressioni d'impatto attese nelle aree raggiunte da una valanga con tempo di ritorno centennale. Tali valanghe sono da attendersi al raggiungimento di determinati quantitativi di neve non consolidata in zona di distacco, previsti secondo le statistiche climatologiche (Barbolini, 2007). L'estensione delle valanghe causate da tali spessori di distacco è calcolata mediante appositi modelli di simulazione ed è eventualmente corretta da testimonianze storiche, fotointerpretazione o analisi vegetazionale e/o geomorfologica effettuata direttamente in zona d'accumulo. Il fine del distacco artificiale non è però quello di provocare una valanga con tempo di ritorno centennale, spesso catastrofica; ai fini della stesura di un PIDAV, bisogna considerare le valanghe frequenti, ossia quelle di ridotte dimensioni che, se provocate nei tempi e nei modi giusti, limitano notevolmente la probabilità che avvengano distacchi naturali più dannosi.

Per ogni sito valanghivo sarà compilata una **scheda descrittiva** ed una **scheda di tiro**.

Nella **scheda descrittiva** verranno riportate le informazioni generali relative alla valanga, prendendo di riferimento il massimo evento verificatosi in passato o, in caso di mancanza di dati storici, che potrebbe verificarsi (sulla base di analisi di campo, fotointerpretazione o modellistica).

La scheda sarà così organizzata:

- **Descrizione generale:**
  - VALANGA N°;
  - Comunità montana;
  - Comune;
  - località;
  - denominazione sito;
  - bacino idrografico;
  - sezione CTR con indicazione delle zone di distacco, scorrimento e deposito;
  - allegati fotografici: almeno una fotografia estiva ed una invernale del sito;
  - inventario dei beni a rischio e aree/piste/impianti da chiudere e/o da evacuare;
  - danni passati accertati.
- **Caratteristiche topografiche e nivologiche:**
  - tipo di valanga e dimensioni (polverosa, densa, bagnata, ecc.);
  - quota max distacco (m slm);
  - quota min deposito (m slm);
  - dislivello (m).

- **Zona di distacco:**
  - ubicazione;
  - morfologia;
  - substrato: la scabrosità della superficie in zona di distacco influisce sulla formazione di lastroni di neve; ad es. grosse pietre (almeno 50 cm di diametro) sparse sul pendio o arbusti alti almeno un metro riducono significativamente la formazione di lastroni, in particolare all'inizio della stagione invernale;
  - larghezza max (m);
  - inclinazione media (°);
  - esposizione: le valanghe che si distaccano dai versanti orientali o meridionali sono quelle più frequenti nei periodi primaverili ed in occasione di marcati rialzi termici; talune strade, possono essere chiuse nelle ore diurne primaverili per ridurre il rischio dovuto a valanghe di neve bagnata;
  - superficie totale (m^2);
  - metodo/metodi di distacco: le specifiche tecniche e le procedure di messa in funzione e controllo fornite dal produttore del sistema di distacco saranno sempre allegate al PIDAV;
  - numero punti di tiro/aree distacco: su un pendio aperto possono esistere più punti di distacco dai quali si origina un unico flusso valanghivo, è il tipico caso delle valanghe la cui zona di distacco sia un pendio aperto e quelle di accumulo e/o scorrimento siano invece incanalate; la definizione di più punti di distacco per un unico sito valanghivo deve tenere conto anche che la zona di distacco può essere sovraccaricata in maniera non omogenea a seconda dei venti, dell'esposizione e della vicinanza alle creste.
- **Zona di scorrimento:**
  - ubicazione;
  - morfologia;
  - substrato;
  - inclinazione media (°);
  - andamento planimetrico.
- **Zona di deposito:**
  - ubicazione;
  - massima distanza d'arresto;
  - morfologia;
  - substrato;

- inclinazione media (°);
  - presenza di edifici e/o infrastrutture;
  - presenze di indizi (alberi schiantati da precedenti valanghe, erosioni del suolo, accumuli di suolo o pietrame, ecc.).

- **Opere di difesa permanenti esistenti:**
  - tipologia;
  - dislocazione.

- **Possibili interventi di difesa permanenti:**
  - tipologia;
  - dislocazione.

Nella **scheda di tiro**, redatta in modo semplice e chiaro, saranno invece riportate solo le informazioni utili all'operatore durante la fase operativa di distacco artificiale, in modo che possa riconoscere facilmente e senza perdita di tempo i punti di tiro. A tal fine, la scheda dovrà contenere:

- i punti di tiro riportati su fotografie invernali;
- eventualmente i punti di tiro riportati anche sulla CTR e/o sulla ortofoto della zona di distacco;
- il metodo di distacco;
- le soglie critiche - definite in base al piano di monitoraggio (si veda paragrafo 2.2):
  - soglia d'allarme;
  - soglia limite;
- una nota sull'eventuale presenza di edifici e/o infrastrutture nelle zone di scorrimento e deposito.

Il PIDAV non è un documento "statico", esso deve poter essere aggiornato almeno una volta l'anno, in particolare nel numero e descrizione dei siti valanghivi in esso incluso. Da una stagione all'altra o addirittura durante la stessa stagione invernale possono crearsi nuovi siti valanghivi, a seguito di:

- diminuzione della copertura forestale a seguito di incendi, tagli, frane, valanghe con la conseguente creazione di nuove potenziali aree di distacco;
- variazione del flusso di valanghe note in cui è variata la morfologia della zona di scorrimento e/o accumulo;
- valanghe precedentemente sconosciute, staccatesi a causa di particolari condizioni meteorologiche.

I siti valanghivi possono anche diminuire a causa di:

- opere di stabilizzazione del manto nevoso in zona di distacco (ponti fermaneve, ombrelli, treppiedi, rimboschimento giunto a maturità, ecc.);
- protezione dei beni a rischio mediante gallerie paravalanghe;
- diminuzione, altra dislocazione o scomparsa dei beni esposti al rischio (apertura tratti di strada alternativi, chiusura definitiva di piste da sci o impianti di risalita).

2.2 Piano di monitoraggio

Il piano di monitoraggio descrive le attività da compiere per conoscere le condizioni nivometeorologiche ed il loro andamento su scala sia regionale sia locale; i dati ottenuti da tali attività servono a valutare le condizioni di stabilità del manto nevoso e la sua evoluzione. Il piano può essere riferito ad uno o più siti valanghivi analoghi per condizioni topografiche e climatiche. Il piano deve prevedere:

- l'analisi e la valutazione delle condizioni nivometeorologiche regionali, ottenute dal Bollettino Neve e Valanghe emesso dalla Regione Autonoma Valle d'Aosta, eventualmente integrato da analoghi bollettini delle regioni confinanti;
- l'analisi delle informazioni sulle precipitazioni attese ottenute dal Bollettino di Vigilanza emesso giornalmente dall'Ufficio Meteo del Centro Funzionale della Regione Autonoma Valle d'Aosta;
- l'analisi e la valutazione delle condizioni nivometeorologiche locali, i cui dati sono ottenuti da appositi campi neve permanenti, stazioni automatiche e paline nivometriche, consultabili a distanza, collocate possibilmente nelle zone di distacco;
- un elaborato cartografico in scala idonea recante l'individuazione dei punti di monitoraggio;
- una relazione recante le modalità per la raccolta, l'analisi e l'archiviazione dei dati e l'individuazione delle figure professionali del personale addetto a tali attività.

I dati da tenere in considerazione sono:

- dati meteorologici: provenienza della perturbazione; direzione prevalente ed intensità dei venti dominanti (sinottici); direzione prevalente ed intensità dei venti locali; temperatura dell'aria nei giorni precedenti e prevista; intensità della precipitazione espressa in cm/h;

- dati nivologici: altezza della neve fresca da inizio evento; altezza della neve fresca delle ultime 24 e 72 h; profilo stratigrafico (secondo lo standard AINEVA) con particolare attenzione a presenza di strati deboli o interfacce di discontinuità, ad umidità e densità del manto nevoso; accumuli eolici;
- dati di stabilità del manto nevoso, ottenuti per es. mediante ECT (Extended Column Test);
- dati su eventuali eventi valanghivi osservati in siti simili nelle vicinanze.

La valutazione delle condizioni nivometeorologiche locali è di fondamentale importanza per poter comprendere il grado di pericolo nel singolo sito, talvolta differente da quanto espresso nel Bollettino Neve e Valanghe regionale. La raccolta dei dati deve avvenire ad opera di personale in possesso almeno dell'attestato 2a - Osservatore nivologico rilasciato dall'AINEVA.

Il piano di monitoraggio deve prevedere il controllo dei dati con cadenza almeno giornaliera, in certe situazioni (vento forte, nevicate) anche più volte al giorno.

All'interno del piano di monitoraggio è necessario definire, per ogni singolo sito valanghivo, delle soglie critiche che individuano l'incremento di neve instabile nelle 24 o 48 ore precedenti; la neve instabile può essere costituita da neve fresca, da neve riportata dal vento o da neve bagnata. Al raggiungimento di una soglia corrisponde l'attivazione di una determinata procedura operativa. Le soglie sono definite mediante l'analisi del Catasto e delle Carte del rischio o, in mancanza di dati precisi, provvedendo ad una stima che ricerchi una correlazione tra le altezze rilevate ed i fenomeni valanghivi osservati, eventualmente con l'ausilio di appositi modelli informatici. Saranno altresì utili le testimonianze storiche e l'esperienza diretta degli operatori (direttore delle piste, addetti agli impianti, fochini, membri delle CLV, guide alpine).

Sono di seguito definite le principali soglie critiche e le relative azioni da intraprendere.

- **Pre-allerta**: non è riferita alla neve instabile accumulata ma a quella prevista. Lo stato di pre-allerta è dichiarato quando sono previste condizioni meteorologiche predisponenti la formazione di masse di neve instabili (abbondanti nevicate, venti forti, marcati rialzi termici). Si procederà all'allertamento del personale addetto alla chiusura delle aree a rischio ed a quello addetto al PIDAV.
- **Soglia d'allerta**: è raggiunta nel momento in cui iniziano a verificarsi i primi accumuli e le previsioni sono di ulteriori accumuli, per cui è probabile che la soglia d'allarme (si veda in seguito) venga raggiunta. Si procederà:
  - all'allertamento e verifica della piena funzionalità del personale e dei mezzi direttamente coinvolti nelle procedure di chiusura delle aree a rischio e di applicazione del PIDAV;
  - all'allertamento anche delle strutture di protezione civile e di tutti i soggetti pubblici e privati interessati (Comuni e stazioni sciistiche limitrofe, ANAS, uffici turistici, ecc.).

- **Soglia d'allarme**: é definita come quell'altezza di neve fresca per cui si genera una valanga i cui effetti sono nulli o tollerabili, trovandoci in condizioni per cui la quantità di neve instabile è tale da poter essere efficacemente ridotta tramite distacco artificiale. Si procederà dunque:
  - all'attuazione del piano di chiusura/evacuazione;
  - all'attuazione del distacco artificiale (se le condizioni meteo lo permettono). Se si prevede il distacco di una valanga di neve polverosa tenere conto del possibile effetto del cosiddetto "soffio";
  - nel caso in cui non fosse possibile procedere al distacco, saranno comunque mantenuti chiusi gli accessi alle aree a rischio fino alla successiva stabilizzazione del manto.
- **Soglia Limite**: coincide con il quantitativo di neve instabile oltre il quale è opportuno mantenere chiuse tutte le aree pericolose. La possibilità di applicare il distacco artificiale è da valutare con estrema attenzione poiché potrebbe causare una valanga eccessivamente grande, tale da provocare danni non tollerabili ai mezzi o alle infrastrutture ed eccessivamente pericolosa nei confronti del personale impiegato.

Tutte le comunicazioni e gli avvisi concernenti il raggiungimento di una soglia devono essere sempre accompagnati da una nota sulle condizioni meteorologiche previste per le ore successive; lo sviluppo delle successive condizioni meteorologiche influisce non solo sulla stabilità del manto nevoso, ma anche sulla praticabilità dei differenti metodi di distacco, alcuni dei quali (elicottero in primis) fortemente limitati dalle condizioni meteo avverse.

Per la definizione delle soglie critiche e la caratterizzazione dei siti valanghivi descritti nel PIDAV, sia esso per i comprensori sciistici o per le strade, il professionista che redige il PIDAV può avvalersi dei dati ottenuti, ai sensi della L.R. 29/2010 - DGR n. 2774 del 15 ottobre 2010, attraverso le seguenti attività definite nella stessa legge regionale:

- individuazione, nell'ambito del territorio di competenza, delle aree critiche esposte a valanghe in scala 1: 10.000, come riportate nella Cartografia degli Ambiti Inedificabili ai sensi dell'art. 37 della L.R. 11/1998 e/o, in assenza di questa, sulla base della più recente edizione del Catasto Regionale Valanghe;
- individuazione di siti rappresentativi per quota, esposizione, pendenza e morfologia delle aree di distacco dei fenomeni più ricorrenti e/o pericolosi, al fine di monitorarne l'innevamento tramite la posa di aste nivometriche;
- individuazione di siti di rilevamento idonei per l'esecuzione, in condizioni di sicurezza, di profili nivologici e test di stabilità al fine di valutare, a scala locale, le caratteristiche del manto nevoso e la loro probabile evoluzione;
- eventuali ulteriori misure ritenute idonee per la valutazione del pericolo a scala locale;

- definizione degli scenari di rischio associati a eventi nivometeorologici critici sulla base dell'esperienza pregressa, delle consuetudini locali e della memoria storica.

2.3 Piano delle procedure

Il piano delle procedure viene applicato nel momento in cui viene decisa l'applicazione del distacco artificiale. Contiene tutte le informazioni relative all'applicazione del PIDAV, dalla definizione delle risorse umane coinvolte ed alla loro sicurezza, alle procedure di messa in sicurezza dei siti da bonificare, le procedure di bonifica fino alla decisione di riapertura delle strade o dei comprensori sciistici.

2.3.1 Risorse umane - Organigramma del personale.

Il PIDAV deve contenere l'organigramma di tutto il personale impegnato per la messa in opera e descrive le singole mansioni all'interno di una specifica funzione (controllo degli accessi, utilizzo dei sistemi di distacco, valutazione nivometeorologica, ecc.). Una tabella riassuntiva del personale sarà inserita nel PIDAV e dovrà indicare per ciascuna persona coinvolta nominativo, funzione e ruolo ed eventuale supplente. Il possesso di titoli AINEVA (si veda paragrafo 4.2.1) è obbligatorio in alcuni casi.

Comprensori per gli sport invernali

Il Decreto Ministeriale n.392 del 5 dicembre 2003 prescrive che i PIDAV relativi gli impianti a fune e le piste da sci siano attuati da soggetti in possesso dei seguenti attestati rilasciati dall'Associazione Interregionale Neve e Valanghe (si veda paragrafo 4.2.1):

- responsabile della sicurezza valanghe (2d);
- direttore delle operazioni (2c);
- operatore del distacco artificiale (2b);
- osservatore nivologico (2a).

I titoli 2d e 2c sono dal punto di vista operativo equivalenti. Essi differiscono principalmente per il titolo di studio richiesto per l'accesso al corso: diploma di scuola media inferiore per accedere al corso e conseguire il titolo 2c, diploma di scuola media superiore o laurea per il titolo 2d. Spesso, quindi, nei comprensori sciistici le figure del responsabile della sicurezza e del direttore delle operazioni coincidono. Inoltre, in Valle d'Aosta, secondo la L.R. 9/1992, il direttore delle piste è la figura centrale responsabile nell'intero comprensorio sciistico di tutte le procedure per la tutela dai pericoli di valanghe e quindi assorbe quelle funzioni che in altre realtà dell'arco alpino italiano sono attribuite a soggetti potenzialmente diversi come i responsabili della sicurezza, i direttori delle operazioni, ecc (si veda il paragrafo 4.2.2). Si legga quindi questo paragrafo in quest'ottica.

Il **responsabile della sicurezza valanghe** sovrintende alle attività, verifica la corretta attuazione degli adempimenti e degli interventi prescritti dal PIDAV e, in particolare:

- promuove gli eventuali adempimenti e modifiche al piano qualora sia mutato il quadro nivologico generale o le caratteristiche ambientali e attiva le misure d'urgenza necessarie a garantire la rimozione dell'imprevisto rischio valanghivo;
- accerta il possesso delle abilitazioni del personale preposto all'attuazione del PIDAV;
- interviene tempestivamente su richiesta del direttore delle operazioni.

Il responsabile della sicurezza sarà nominato, dal concessionario degli impianti, tra i soggetti che abbiano compiuto 21 anni di età. Il responsabile della sicurezza deve essere sempre reperibile durante il periodo di apertura degli impianti a fune. Qualora avvenga una temporanea indisponibilità del responsabile della sicurezza, quest'ultimo investe immediatamente delle proprie funzioni il sostituto e informa del fatto il concessionario degli impianti a fune e il direttore delle operazioni. In caso d'impossibilità o d'inerzia all'investitura dovrà provvedere il concessionario. Nel caso in cui non sia assicurata la reperibilità né del responsabile della sicurezza né del suo sostituto, il direttore del comprensorio provvede tempestivamente alla sospensione dell'esercizio degli impianti a fune e delle piste da sci interessate dal PIDAV.

Il **direttore delle operazioni** cura la gestione del PIDAV e in particolare:

- registra giornalmente, prima dell'apertura al pubblico degli impianti a fune, i dati nivometeorologici e quelli relativi alle valanghe osservate, compilando il registro delle condizioni di sicurezza (previsto dalla L.R. 20-2008) e conservando lo stesso nel luogo indicato nel PIDAV;
- assegna i compiti al personale da lui coordinato;
- coordina la distribuzione del materiale necessario all'applicazione del PIDAV;
- dirige e coordina le operazioni di distacco artificiale;
- ordina la sospensione dell'esercizio in caso di imminente pericolo valanghe e avverte il responsabile della sicurezza del provvedimento adottato;
- avverte tempestivamente il responsabile della sicurezza in occasione di cambiamenti delle condizioni nivometeorologiche ritenuti significativi;
- se in possesso del patentino di fuochino, si occupa della ricezione in sito dell'esplosivo, della distribuzione agli artificieri e della gestione dell'eventuale riservetta;

- verifica l'assenza di estranei nelle zone di sicurezza interdette al pubblico (l'assenza di persone non addette ai lavori all'interno delle aree a rischio deve essere considerato il prerequisito principale per poter procedere ai distacchi);
- redige il verbale con i risultati di tutti i tiri effettuati;
- nel caso in cui, a seguito delle operazioni di distacco artificiale delle valanghe, vi siano dubbi in ordine al permanere della situazione di pericolo (come nel caso in cui non si verifichi il distacco programmato della valanga stessa), conferma la sospensione dell'esercizio dell'impianto a fune e ne dà tempestiva comunicazione al responsabile della sicurezza valanghe; in tali casi effettua una verifica tecnica, congiuntamente al responsabile della sicurezza, per la valutazione del cessato pericolo ai fini della riapertura al pubblico dell'impianto (i risultati della verifica sono verbalizzati e inseriti in apposito registro delle condizioni di sicurezza).

Il direttore delle operazioni deve garantire la propria reperibilità nel periodo di apertura degli impianti, nonchè la presenza continuativa nelle situazioni previste dal progetto delle misure gestionali. Per conto del medesimo concessionario, fermo restando il possesso dei necessari requisiti ed abilitazioni, il direttore delle operazioni è altresì autorizzato all'esercizio delle funzioni proprie di tutte le altre figure. Al fine di consentire sostituzioni temporanee del direttore delle operazioni, il PIDAV prevede la nomina di un sostituto in possesso dei requisiti di direttore. Qualora il direttore delle operazioni non possa assicurare la propria reperibilità, investe immediatamente delle proprie funzioni il sostituto e informa del fatto il titolare e il responsabile della sicurezza. In caso d'inerzia o d'impossibilità all'investitura provvede il titolare. Nel caso in cui non sia assicurata la reperibilità del direttore delle operazioni o del suo sostituto, il titolare provvede tempestivamente alla sospensione dell'esercizio degli impianti e delle piste da sci interessate dal piano.

L'**operatore del distacco artificiale delle valanghe**:

- applica il PIDAV su disposizione del direttore delle operazioni e secondo le procedure previste; in quest'ultimo caso è responsabile del materiale esplosivo consegnatoli ed è tenuto alla restituzione di tutto il materiale esplosivo non utilizzato;
- applica il piano di tiro relativo al proprio settore di competenza e rispetta le consegne relative alle prescrizioni di sicurezza.

L'operatore del distacco artificiale delle valanghe è di norma nominato tra i soggetti che abbiano compiuto 21 anni di età, abbiano conseguito il relativo attestato di qualifica AINEVA e siano in possesso di patentino da fochino nel caso sia previsto l'utilizzo di esplosivi. Tra gli operatori del distacco artificiale possono essere individuati dei cosiddetti capi settore operativi. Questa ulteriore specializzazione può facilitare la gestione delle operazioni in contesti territoriali particolarmente ampi, quali ad esempio grandi comprensori sciistici. Il caposettore decide,

insieme agli eventuali fochini da lui coordinati, d'effettuare o meno i tiri all'interno del settore a lui assegnato in funzione del rischio stimato. La figura del caposettore non è prevista dalla legislazione italiana vigente.

L'**osservatore nivologico** rileva ed archivia, su disposizione del direttore delle operazioni, i dati nivometrici e meteorologici e quelli relativi alle valanghe verificatesi.

Strade

Nel caso di utilizzo del distacco artificiale di valanghe per la sicurezza delle strade, il responsabile della strada (in Valle d'Aosta il Sindaco, la Regione e solo per brevi tratti l'ANAS S.p.A.) deve prevedere la redazione di un PIDAV realizzato ad hoc per il tratto di strada da proteggere. Pur non essendoci una mormativa specifica in materia, come nel caso dei comprensori sciistici, anche in questo caso è necessario che il responsabile del PIDAV sia in possesso dei seguenti attestati rilasciati dall'AINEVA (si veda paragrafo 4.2.1):

- responsabile della sicurezza valanghe (2d);
- direttore delle operazioni (2c);
- operatore del distacco artificiale (2b);
- osservatore nivologico (2a).

E' inoltre raccomandabile, ma non obbligatorio, che segua anche il corso AINEVA di Gestione delle problematiche valanghive di protezione civile (2pc).

Il responsabile del PIDAV potrà essere identificato in un membro della Commissione Locale Valanghe o, in caso non lo fosse, potrà avvalersi della CLV soprattutto per quanto riguarda le attività di monitoraggio. I membri delle CLV devono obbligatoriamente possedere il titolo di osservatore nivologico (2a), come prescritto dalla L.R. 29/2010.

Poichè nella CLV, secondo la L.R. 29/2010, devono essere presenti i direttori delle piste da sci, nel caso in cui sul territorio di competenza della Commissione sia presente un comprensorio sciistico o piste di sci di fondo, la gestione del distacco vero e proprio può essere demandata, previo opportuni accordi o convenzioni, ai suddetti direttori, anche utilizzando le risorse e le conoscenze operative nel comprensorio sciistico .

La definizione di un corretto organigramma deve tener conto della complessità del PIDAV stesso, del numero e della dislocazione dei siti valanghivi e dell'obbligo di provvedere alla sostituzione del personale in servizio in caso di assenze. L'attuazione del piano, riguardo alle operazioni che non richiedono una specifica preparazione in campo nivologico, il presidio degli accessi all'area interdetta, l'esposizione della segnaletica e simili, può essere svolta da personale non specializzato, forze di Polizia e di Protezione Civile, sotto il coordinamento del direttore delle operazioni.

2.3.2 Procedure di messa in sicurezza

Il distacco artificiale deve essere applicato dopo aver chiuso ed evacuato le zone a rischio; chiusura ed evacuazione sono svolte secondo le modalità definite nel Piano delle procedure. L'inventario delle zone da evacuare e/o chiudere è incluso nella scheda del sito valanghivo, a cui si fa riferimento. In particolare, occorre definire il personale necessario (anche senza specifica formazione AINEVA), alla chiusura, controllo e riapertura degli accessi all'area d'intervento. Saranno indicati esattamente i luoghi, e le relative vie d'accesso, in cui tale personale è dislocato.

Comprensori per gli sport invernali

Per quanto attiene i comprensori sciistici, il piano di chiusura deve essere per legge presentato insieme alle domande di concessione per nuovi impianti funiviari e piste asservite a rischio. Il piano è denominato *Piano di intervento per la sospensione temporanea dell'esercizio (PISTE)*. Per quanto possibile il PIDAV andrebbe applicato durante gli orari di chiusura al pubblico, se così non fosse occorre individuare un numero sufficiente di addetti al controllo degli accessi alle aree interdette e alla evacuazione delle medesime. Sarà necessario definire i punti in cui posizionare apposito materiale per delimitare gli accessi, onde evitare che sciatori od escursionisti si avviino con mezzi propri nella zona interessata dalle operazioni di tiro. A tal fine saranno predisposti appositi cartelli a norma recanti la dicitura: "Operazioni di distacco artificiale in corso - pericolo di caduta valanghe", eventualmente esposti nelle biglietterie e nei punti di informazione del comprensorio. Anche nel caso in cui il tiro avvenga in orario di chiusura degli impianti, dovrà essere sempre verificato che nessuno si trovi nella zona interdetta.

Prima di eseguire il tiro, la squadra artificieri dovrà attendere l'autorizzazione e, indipendentemente dalla conferma di avvenuto sgombero, assicurarsi visivamente che non vi sia presenza di sciatori o di escursionisti nel campo visivo accessibile dal punto di tiro. Lo svolgimento di tali funzioni sarà affidato ad una apposita squadra di sorveglianza organizzata come segue:

- Capo di ogni squadra di sorveglianza:
  - si accerta che gli impianti siano chiusi e che, se previsto, il personale addetto agli impianti si sia trasferito in zona sicura; gli impianti dei settori interessati dall'intervento resteranno chiusi sino a conclusione delle operazioni;
  - si informa presso gli operatori degli impianti, gli operatori dei mezzi battipista ed i gestori dei rifugi sull'eventuale presenza di escursionisti, con o senza sci, nella zona interessata dalle operazioni di tiro.
- Addetti alla sorveglianza:
  - provvedono alla eventuale transennatura delle vie di accesso alla superficie sciabile ed alla esposizione della segnaletica specifica;

- si accertano che nessuno sia presente nella zona interdetta; qualora qualcuno fosse presente, lo comunicano tempestivamente al direttore delle operazioni;
- impediscono a chiunque l'accesso a tale zona, informandolo del motivo e del pericolo.
- confermano via radio (al capo squadra o al direttore degli impianti, o al responsabile della sicurezza) l'avvenuto sgombero;
- rimuovono le eventuali transenne e segnaletica alla conclusione delle operazioni.

Strade

La chiusura di una strada interessata da operazioni di distacco artificiale deve avvenire a valle e a monte dei tratti potenzialmente interessati dall'estensione massima prevista della valanga. La durata della chiusura di una strada deve essere il più breve possibile, alla luce dei disagi e dei costi che comporta per le attività commerciali e per le popolazioni coinvolte. Oltre alla chiusura della strada interessata dalla valanga, saranno necessarie le seguenti ulteriori operazioni di messa in sicurezza, eseguite da forze di Polizia o di Protezione Civile:

- chiudere i tratti di strada non direttamente interessati ma che conducono alla zona pericolosa;
- verificare l'assenza di estranei nella zona pericolosa;
- far osservare con rigore il divieto; l'accesso ad una strada deve essere impedito fisicamente almeno con una sbarra robusta, i segnali da soli e le barriere mobili non sono efficaci, a meno che non vengano sorvegliate;
- possibilmente collocare la sbarra in un'area sufficientemente ampia e poco inclinata per agevolare le manovre e lo stazionamento di tutti gli automezzi, compresi gli spazzaneve e i mezzi di soccorso;
- apporre, presso la sbarra, il cartello "Operazioni di distacco artificiale in corso - pericolo di caduta valanghe";
- collocare, prima del punto di divieto d'accesso, a seconda della visibilità e dell'andamento dell'asse stradale, dei cartelli di preavviso; per velocizzare le operazioni si possono utilizzare cartelli fissi, che verranno coperti o girati quando non utilizzati, o pannelli elettronici a mesaggio variabile; utilizzare per i cartelli materiali ad alta riflettività in modo da poter essere visti anche di notte e durante una nevicata;
- se possibile, individuare e segnalare un percorso alternativo da seguire durante il periodo di chiusura;

- identificare ed eventualmente predisporre dei luoghi di ricovero attrezzati per l'accoglienza di tutti coloro costretti all'attesa del cessato pericolo (automobilisti, personale addetto alla rimozione della neve dalla strada, ecc.); gli operatori della Protezione Civile ne gestiranno il funzionamento;
- predisporre i mezzi idonei alla rimozione della neve eventualmente accumulata dalla valanga sulla strada.

Sicurezza per il personale addetto

Il PIDAV prevede per il personale coinvolto procedure e precauzioni da adottare per ridurre al minimo i rischi connessi all'attività svolta. Si sottolinea l'importanza concernente:

- la formazione e informazione del personale, in particolare quella degli artificieri (obbligatoriamente in possesso di patentino da fochino); ogni addetto dovrà avere una conoscenza accurata dell'area del PIDAV e delle procedure di sicurezza;
- l'individuazione dei tracciati di andata e ritorno per gli artificieri e le vedette di controllo; gli accessi ai punti di tiro e di controllo possono avvenire tramite impianti di risalita, gatto delle nevi, motoslitta, elicottero, a piedi o con gli sci;
- la disponibilità e l'efficienza di appropriati dispositivi di protezione individuale a seconda dei ruoli ricoperti: ARTVA, pala, sonda, materiale alpinistico, tappi per le orecchie, ecc.;
- la definizione di un preciso organigramma delle comunicazioni; le comunicazioni avverranno via radio mediante le apparecchiature di telecomunicazione in uso, sulla/e frequenza/e autorizzate e prestabilite (nel caso di tiro elettrico si dovranno verificare la compatibilità e le distanze di sicurezza tra le apparecchiature di comunicazione e gli inneschi elettrici che saranno utilizzati); un elenco dei numeri di telefono, fisso e cellulare degli addetti sarà a disposizione di tutto il personale coinvolto; prima dell'inizio delle operazioni sarà verificato il corretto funzionamento in trasmissione e ricezione di tutti gli apparecchi utilizzati;
- la presenza di tutti i prerequisiti psicofisici accertati mediante visita medica;
- la sussistenza di tutti i requisiti amministrativi, in particolare per l'uso degli esplosivi.

Ogni operatore deve essere cosciente delle proprie capacità ed essere consapevole del rischio residuo che permane anche in caso di avvenuto distacco. Le migliori pratiche prevedono che ognuno si attenga alle indicazioni del direttore delle operazioni. Tutti dovranno prendere visione del PIDAV e attenersi alle prescrizioni in esso indicate.

Particolari precauzioni saranno adottate, come di seguito esposto, in relazione al metodo di distacco utilizzato.

- Esplosivi:
  - trasporto e stoccaggio delle sostanze esplosive e dei detonatori, per cui saranno adottate le misure previste dalle disposizioni legislative in vigore, secondo quanto disposto in materia di pubblica sicurezza, di trasporto delle sostanze esplodenti e di sicurezza sul lavoro.
  - preparazione ed utilizzo degli esplosivi a miccia lenta e degli esplosivi con detonatore elettrico;
  - procedure e metodi di distruzione degli esplosivi, in caso di mancato brillamento.
- Catex: oltre alle precauzioni generali relative all'uso degli esplosivi si considerino anche le precauzioni relative a:
  - procedure di aggancio delle cariche;
  - condizioni metereologiche avverse;
  - stoccaggio dei carburanti necessari al funzionamento dell'impianto;
  - innesco, aggancio al cavo e trasporto delle cariche;
  - scelta della potenza di fuoco da applicare;
  - attento utilizzo dei software e degli hardware di gestione;
  - manutenzione ordinaria degli impianti.
- Apparecchi a gas fissi (Gazex, Avalhex e O'bellx):
  - rispetto delle distanze di sicurezza durante le operazioni di tiro;
  - stoccaggio e manipolazione dei gas utilizzati nel rispetto della legislazione vigente per quel concerne l'ossigeno, l'idrogeno e il propano;
  - procedure in caso di mancato tiro;
  - attento utilizzo dei software e degli hardware di gestione dei sistemi di distacco;
  - manutenzione ordinaria degli impianti.

Particolare attenzione va posta infine all'utilizzo dell'**elicottero**. L'elicottero garantisce, in talune situazioni, un'eccezionale flessibilità operativa che permette di raggiungere, in brevissimo tempo, aree di distacco normalmente non accessibili con altri mezzi o comunque non dotate di impianti di distacco fissi. Per questo motivo l'elicottero è a oggi ancora molto utilizzato per il lancio a mano di cariche esplosive sui pendii da bonificare. In Italia però, la legge vieta il trasporto a bordo, e di conseguenza il lancio a mano, di cariche innescate. In conseguenza di questo divieto si sono diffusi sistemi alternativi che utilizzano esplosivo calato a terra e successivamente innescato (sistema Vassale) o dispositivi appesi al gancio baricentrico che provocano l'esplosione al di sopra del manto nevoso di una miscela di gas

(Daisybell, Heli-Avalhex, O'bellx). L'utilizzo dell'elicottero richiede l'esistenza di tre distinte procedure di sicurezza relative a) alle operazioni di volo, b) all'utilizzo dell'esplosivo o dell'apparecchio a gas e c) alla combinazione delle due precedenti.

La formazione del personale deve prevedere esercitazioni e aggiornamento costanti. Può essere utile effettuare voli preliminari nel caso in cui il pilota non conosca sufficientemente il sito. Nella definizione e delimitazione delle zone interdette al pubblico si dovrà inoltre tenere conto, oltre che dei possibili percorsi delle valanghe, anche delle aree di atterraggio, decollo e delle zone sottostanti ai relativi corridoi aerei. Per l'utilizzo di tutte le apparecchiature complesse, fisse o elitrasportate, conviene in ogni caso fare sempre riferimento alle prescrizioni tecniche fornite dal costruttore, presenti come allegato al PIDAV.

2.3.3 Procedure di tiro e di verifica

L'avvicinamento al luogo di intervento (punto di tiro) avverrà secondo le procedure ed adottando le misure di sicurezza previste per attività in ambiente montano invernale, compresa l'attivazione dei sistemi di ricerca ARTVA.

Oltre ai casi in cui è previsto il tiro mediante calata della carica da elicottero, in linea di principio è sempre preferibile l'avvicinamento della squadra di intervento mediante elicottero e il deposito di artificieri, materiali ed attrezzature in una fascia sicura sovrastante la zona in cui avverrà l'intervento.

Nei comprensori per gli sport invernali, a giudizio del direttore d'esercizio in accordo con il direttore delle piste, l'avvicinamento potrà anche avvenire mediante utilizzo degli impianti di risalita e/o di mezzi battipista e successivo trasferimento a piedi o con gli sci. Il trasporto su impianti a fune sarà regolato da apposite disposizioni emanate dal direttore d'esercizio e nel rispetto della normativa sull'uso e trasporto degli esplosivi. In ogni caso, per tutta la durata del trasporto dell'esplosivo non sarà ammessa la presenza contemporanea di passeggeri in linea.

Una volta in posizione sarà fondamentale la comunicazione tra la squadra d'intervento che effettua il distacco ed il direttore delle operazioni. In particolare:

- prima di eseguire il tiro, l'operatore al distacco (il fochino, o l'addetto al Gazex, Daisybell, Catex, ecc.) dovrà comunicare al direttore delle operazioni di essere in posizione ed operativo;

- l'operatore dovrà attendere l'autorizzazione e, indipendentemente dalla conferma di avvenuto sgombero della zona da bonificare, assicurarsi visivamente che non vi sia presenza di nessuno nel campo visivo accessibile dal punto di tiro;

- l'operatore comunica l'avvio della procedura di distacco;

- a seconda delle rispettive condizioni di visibilità, operatore e direttore delle operazioni comunicano entrambi l'esito del tiro e gli effetti ottenuti;

- la verifica dell'esito può avvenire anche da lettura strumentale (sismografo ad esempio) quando il comando di tiro è dato in remoto e/o in condizioni di scarsa visibilità;

- in caso di tiro negativo (distacco non avvenuto), il direttore delle operazioni, sentito il parere di tutti gli operatori utili, deciderà se effettuare o meno un ulteriore tiro e lo comunica alla squadra di intervento;

- in caso di tiro positivo (il distacco avviene) il direttore delle operazioni, sentito il parere di tutti gli operatori utili, deciderà se il distacco provocato è sufficiente alla messa in sicurezza del pendio o se si rende necessario un ulteriore tiro;

- per singolo sito valanghivo, al termine della sequenza di tiro, il direttore delle operazioni valuta e comunica se il pericolo residuo è poco significativo o se ancora grave;

- a seguito di quanto comunicato dal direttore delle operazioni, gli interessati provvedono alle azioni di propria competenza: riapertura o chiusura della strada, delle piste, degli impianti, sgombero della neve accumulata dalla valanga, ecc. Sarà data massima diffusione di comunicazione di tali provvedimenti, soprattutto in caso del permanere del pericolo di valanga.

La sequenza delle suddette operazioni è adattata di volta in volta sulla base della complessità dello scenario operativo e sul numero di addetti all'attuazione del PIDAV. Ad esempio, uno scenario frequente e semplice dal punto di vista dell'organizzazione del personale è quello che prevede l'uso dell'elicottero. L'utilizzo dell'apparecchio Daisybell può prevedere l'impiego di due persone: il pilota dell'elicottero e l'operatore che aziona l'apparecchio, ruolo quest'ultimo che può essere ricoperto dallo stesso direttore delle operazioni.

Il direttore delle operazioni avrà cura di compilare l'apposito registro dei tiri in cui, oltre alla data ed all'ora di inizio e fine delle operazioni, saranno almeno annotati, per ogni sito valanghivo:

- il numero di tiri;

- il metodo di distacco utilizzato;

- l'esito dei tiri.

Sarà inoltre utile raccogliere, compatibilmente con le più importanti operazioni di verifica della sicurezza dei siti, più informazioni possibili relative al tipo di valanga distaccato. Si riuscirà così a mantenere memoria storica delle operazioni effettuate e a creare un ricco database, contenente tutte le informazioni utili a caratterizzare la zona in cui si attua il PIDAV, che aiuti ad approfondire la conoscenza della zona.

In particolare, per ogni sito valanghivo, si potrebbero raccogliere anche i dati relativi a:

- ora dei tiri;

- condizioni meterologiche al momento del tiro;
- parametri nivologici in zona di distacco, se disponibili;
- tipo e quantità di esplosivo, se utilizzato;
- caratteristiche principali della valanga se provocata (tipo valanga, distanza e quota di arresto, estensione);
- eventuali danni se provocati.

2.4 Allegati al PIDAV

Al PIDAV devono essere allegati i seguenti documenti:

- elenco numeri di telefono del personale coinvolto, indicazioni per l'uso dei canali radio;
- cartografia;
- specifiche tecniche del/dei metodo/i di distacco.

3 I metodi di distacco artificiale di valanghe

L'impiego del distacco artificiale ha probabilmente avuto inizio sull'arco alpino durante la prima guerra mondiale (1914-1918) come vero e proprio strumento bellico: le artiglierie degli opposti schieramenti sparavano sui versanti carichi di neve sovrastanti le trincee nemiche, per staccare valanghe spesso estremamente distruttive. Le stime parlano di circa 80.000 vittime da valanga. Per scopi civili la tecnica del distacco con esplosivo è utilizzata, in maniera sistematica, in Svizzera a partire dagli anni '30 del ventesimo secolo, grazie all'attività dell'esercito che constatò l'efficacia dell'artiglieria; in Francia va fatta risalire agli anni '60 del secolo scorso la nascita dei primi servizi di sicurezza piste. I primi distacchi erano provocati con cariche esplosive lanciate a mano: a quel tempo non esistevano ancora metodologie operative di riferimento, e le operazioni venivano condotte in maniera spesso improvvisata.

Di seguito vengono descritti i diversi metodi di distacco artificiale di valanghe, prendendo spunto dalla letteratura esistente o direttamente dalle informazioni fornite dai produttori di alcuni dei metodi presentati; in particolare, il libro "L'esplosivo e la neve" di R. Cresta è stato di riferimento per la parte relativa ai metodi con utilizzo di esplosivo.

3.1 Esplosivi

L'esplosione è una reazione chimica rapidissima, fortemente esotermica (che libera calore) e che produce energia e altri prodotti prevalentemente gassosi. La decomposizione esplosiva, sempre molto rapida, può avere velocità di reazione più o meno grande. In base alla velocità di reazione si possono avere due tipi di esplosivi: quelli deflagranti e quelli detonanti.

La velocità di reazione degli esplosivi deflagranti è dell'ordine di centinaia di m/s; gli esplosivi deflagranti si usano generalmente come esplosivi da lancio per le bocche da fuoco e come esplosivi per lavori in cui occorre tenere sottocontrollo la velocità di esplosione.

Gli esplosivi detonanti sono caratterizzati da una velocità di reazione comprese generalmente tra i 2000 e 9000 m/s, quindi la reazione si propaga ad una velocità superiore a quella del suono nel materiale esplosivo, per cui l'avanzamento della zona reagente è preceduto da un'onda di shock. I prodotti gassosi sviluppati dalla decomposizione della prima particella di esplosivo, urtano violentemente gli strati vicini, provocandone a loro volta l'esplosione e così di seguito, per tutti gli strati successivi, in una vera e propria reazione a catena.

I detonanti si usano generalmente come:

- esplosivi da scoppio per il caricamento di proiettili;
- esplosivi da mina;
- esplosivi da innesco, usati in quantità relativamente modeste, per generare l'esplosione di quantitativi maggiori di altri esplosivi.

Negli esplosivi detonanti la propagazione dell'esplosione, urtando violentemente contro il mezzo ambiente (aria, acqua o solido), provoca in esso un'onda di pressione. Questa non è costituita dai gas sviluppati nella reazione esplosiva, ma è prodotta dall'improvvisa e violenta compressione che, per effetto della detonazione, subiscono l'aria e i corpi a contatto con la massa che esplode. Le variazioni che tali corpi vengono ad assumere costituiscono l'onda di pressione, del tutto simile all'onda sonora. E' evidente che gli effetti da essa prodotti diminuiscono man mano che ci si allontana dal centro dell'esplosione. Il vuoto lasciato dai prodotti dell'esplosione, lanciati violentemente dal centro della stessa, viene immediatamente riempito dall'aria circostante: questo genera un'onda retrograda, che si muove in senso contrario a quello del flusso dell'onda principale. Le due onde di pressione, diretta e retrograda, costituiscono complessivamente l'urto esplosivo che può essere rappresentato graficamente con una N. Nella figura 3.1 è rappresentato, in maniera semplificata, il confronto tra le variazioni di pressione degli urti esplosivi deflagrante e detonante in funzione del tempo.
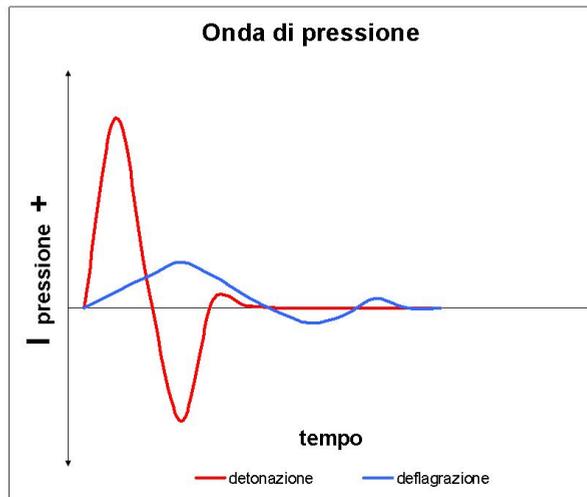
Figura 3.1: Confronto tra detonazione e deflagrazione: la prima provoca più rapidamente una maggiore sovrappressione seguita da una depressione.

Le due onde di pressione che costituiscono l'urto esplosivo, incontrando ostacoli, si riflettono e possono avere, in base alla morfologia del terreno su cui avviene l'esplosione, intensità diversa nelle varie direzioni. E' molto probabile che l'onda di pressione inizi la demolizione degli ostacoli e l'onda retrograda la completi. Ciò spiega alcuni fenomeni apparentemente strani, come la caduta di muri e oggetti vari verso il centro dell'esplosione e non verso l'esterno. Ad ogni esplosione si accompagnano fenomeni acustici dovuti alla rapida espansione dei gas, dell'esplosione stessa e del mezzo circostante.

Per generare un'esplosione si fa ricorso ai cosiddetti artifizi esplosivi, ossia:

- mezzi di accensione, come le micce, in grado di condurre una fiamma o un'onda esplosiva lungo un determinato percorso;

- mezzi di innesco, cioè strumenti che hanno lo scopo di innescare la reazione ossia generare l'onda esplosiva iniziale che provoca l'accensione degli esplosivi con i quali vengono messi in contatto. A questa categoria appartengono le capsule detonanti, meglio note come detonatori, dispositivi contenenti piccole cariche che vengono fatte esplodere tramite micce o dispositivi elettrici.

3.1.1 Caratteristiche di alcuni esplosivi

Esplosivi gelatinati

I gelatinati sono esplosivi ad alto contenuto di nitroglicerina e nitroglicole gelatinizzati, caratterizzati da notevole potenza, alta velocità di detonazione, ottima dirompenza ed eccellente resistenza all'acqua. Sono tra quelli preferiti per il distacco artificiale di valanghe.

Esplosivi slurries

Gli i slurries (detti anche watergels) sono soluzioni sature in acqua di sostanze ossidanti contenenti in sospensione opportuni combustibili e agenti sensibilizzanti e gelificanti, con la funzione di conferire una migliore consistenza alla miscela. L'assenza di nitroglicerine li rende sicuri all'impiego e la loro manipolazione non provoca le tipiche nausee e cefalee che colpiscono chi maneggia esplosivi contenenti questa sostanza. La velocità di detonazione e la potenza si avvicinano a quella delle dinamiti. Hanno una buona resistenza all'acqua.

Esplosivi pulverulenti

Sono a base di tritolo, utilizzati principalmente nei casi in cui si richiede una distribuzione omogenea della carica esplosiva. Sono scarsamente resistenti all'umidità.

Miscele AN-FO

AN-FO è l'acronimo della dizione americana delle sostanze Ammonium Nitrate Fuel Oil che compongono la miscela esplosiva. Esplosivo granulare molto economico. Non è utilizzabile in presenza d'acqua.

Polvere nera

E' il più antico esplosivo conosciuto, formato da una mescolanza di nitrato di potassio, zolfo e carbone vegetale, in quantità variabili entro certi limiti in funzione della destinazione d'uso, è facilmente deteriorabile in presenza d'acqua. Pressoché inutilizzato per il distacco artificiale delle valanghe.

3.1.2 Tecniche di intervento con esplosivo

Le gravose condizioni di esercizio obbligano ad una scelta molto oculata dell'esplosivo che verrà utilizzato per il distacco artificiale. Per scegliere quello che meglio si adatta alle esigenze di sicurezza e di efficacia vanno valutate le seguenti proprietà e caratteristiche:

- **Stabilità**: è l'attitudine di un esplosivo a mantenersi inalterato, per un tempo più o meno lungo, in normali condizioni di conservazione. Salvo il caso di conservazione presso un deposito temporaneo (la cosiddetta riservetta), l'esplosivo consegnato al mattino deve essere utilizzato o distrutto prima del tramonto, per cui, per l'utilizzatore, il problema è limitato a poche ore, una giornata al massimo.
- **Resistenza al freddo**: è la resistenza che un esplosivo offre alle modifiche che il freddo può produrre sull'omogeneità delle miscele esplosive, oppure liberando prodotti instabili o altamente esplosivi. In ambiente freddo alcuni esplosivi, come gli slurries, diventano insensibili al detonatore ed aumentano il rischio di colpi inesplosi. Nel caso delle gelatine-dinamiti si può osservare un indurimento della cartuccia, fatto che obbliga ad una forte pressione per creare il foro in cui dovrà essere introdotto il detonatore. Il fenomeno è dovuto al processo di cristallizzazione della nitroglicerina, che inizia già a 6 °C. Lo sforzo causato dalla rottura della cartuccia può provocare lo sfregamento di cristalli di nitroglicerina e l'esplosione prematura della carica. Poiché le abituali temperature di utilizzo sono ben al di sotto dei 6 °C, si deve ricorrere all'uso di gelatine-gomma in cui la nitroglicerina è sostituita o miscelata con nitroglicole per ottenere gelatine il cui punto di congelamento è abbassato sino a -20 °C.
- **Resistenza all'acqua**: è la resistenza al degrado di un esplosivo quando viene a contatto con l'acqua. Quasi tutti gli esplosivi degradano, sino a diventare inutilizzabili, quando vengono a contatto con l'acqua; per evitare questo degrado, il fabbricante può impiegare particolari sostanze idrorepellenti per aumentare la resistenza all'acqua. Gli esplosivi pulverulenti sono

più sensibili agli effetti dell'acqua e, anche per questo motivo, non sono consigliati per l'impiego nella neve, in cui può essere presente una certa quantità di acqua allo stato liquido.

- **Velocità di detonazione**: è la velocità di propagazione della reazione esplosiva attraverso l'esplosivo stesso e si misura in m/s (metri al secondo). La forza di un esplosivo è misurata come pressione specifica, cioè come la pressione esercitata dai gas dell'esplosione sulle pareti del contenitore. Di norma un esplosivo più denso è solitamente più veloce e, poiché la pressione specifica varia in proporzione diretta del quadrato della velocità, un esplosivo che abbia velocità di detonazione di 5000 m/s avrà quattro volte più forza di un esplosivo con velocità di 2500 m/s. In via teorica, per il distacco delle valanghe sarebbero preferibili gli esplosivi con una velocità di detonazione compresa tra i 1000 e i 2000 m/s perchè, usando esplosivi più veloci, buona parte dell'energia è dissipata in perdita. In pratica, però, gli esplosivi con queste caratteristiche (ANFO e pulverulenti) sono difficilmente utilizzabili in presenza d'acqua, o sono poco sensibili all'innesco a bassa temperatura. Come conseguenza, a causa della loro adattabilità alle severe condizioni ambientali, si ricorre all'uso delle gelatine-gomma, nonostante l'imperfetto accoppiamento della velocità di detonazione, che è superiore ai 5000 m/s con il materiale neve. La perdita di energia è compensata da un maggior dimensionamento della carica, ottenibile a costi contenuti.

- **Densità gravimetrica**: è il rapporto tra la massa di una certa quantità di esplosivo ed il volume da esso occupato. Si misura in kg/dm^3. La densità gravimetrica influisce sulle dimensioni elle cariche e, in maggior misura, sulla velocità di detonazione che, in linea di principio, cresce in proporzione.

Concludendo, l'esplosivo ottimale da impiegarsi per il distacco artificiale di valanghe deve rispondere ai seguenti requisiti:

- l'esplosivo ed il sistema d'innesco devono essere di uso semplice e sicuro;
- dovrebbe avere velocità di detonazione compresa tra 1000 e 2000 m/s, ma in pratica, si è costretti a far uso di esplosivi con velocità più elevate;
- deve essere insensibile all'acqua, al freddo ed a tutti gli elementi atmosferici tipici della stagione invernale;
- non deve dar luogo al rischio di colpi mancati; qualora questi si verificassero, l'esplosivo ed il suo sistema di innesco devono essere insensibili agli urti;
- non deve essere tossico e, possibilmente, non deve rilasciare residui carboniosi sulla neve. Deve essere contenuto in involucri che non producano schegge e che siano biodegradabili.

Tra gli esplosivi per usi industriali reperibili senza difficoltà solo le gelatine-gomma rispondono ai requisiti sopraelencati. Il nitroglicero-glicole gelatinizzato è

quasi insensibile al gelo e praticamente insolubile all'acqua, perciò impermeabilizza i vari componenti la miscela esplosiva, incorporandoli in una massa coerente e resistente all'umidità. Tutte le gelatine sono utilizzabili per il confezionamento delle cariche da impiegare per il distacco artificiale delle valanghe.

L'utilizzo dell'esplosivo nel distacco artificiale delle valanghe richiede che esso venga posizionato nella corretta porzione della potenziale area distacco, nella giusta quantità e nel momento di massima instabilità del manto nevoso lungo il pendio. L'efficacia di una carica esplosiva aumenta a seconda che venga collocata all'interno del manto nevoso, sulla superficie oppure ad una certa altezza rispetto alla superficie. Tutto questo in riferimento al piano verticale passante per la carica. I metodi illustrati di seguito sono quelli che nel tempo si sono dimostrati più convenienti.

1. Artiglierie

L'uso delle artiglierie in Italia non è ammesso, ma alcune nazioni, come Svizzera, Canada e USA utilizzano ancora mortai, obici e cannoni. I risultati però non sono brillanti (50% di successo circa) per le seguenti cause:

- la quantità di esplosivo è insufficiente (la carica di un proiettile da mortaio da 81 mm non supera i 500 g di tritolo);
- il proiettile delle artiglierie esplode in profondità nel manto nevoso e questa non è la collocazione ottimale della carica.

Alla scarsa efficacia dell'artiglieria si aggiungono altri fattori sfavorevoli: ogni tiro disperde nell'ambiente frammenti metallici e può provocare crateri nel suolo che a loro volta innescano fenomeni erosivi, infine non si ha certezza della localizzazione dei colpi eventualmente inesplosi.

2. Lanciarazzi

In Italia non ne è ammesso l'uso. E' un metodo invece molto diffuso in Svizzera (fig. 3.2) dove, secondo i dati presenti in letteratura, risulta che nell'inverno 1999/2000 59 lanciarazzi abbiano lanciato ben 1400 razzi. La percentuale di distacchi non ha superato il 50 %, con una percentuale di colpi inesplosi dello 0.25%. La mancata esplosione è stata fatta risalire a due cause (Cresta, 2002):

- tiro su una coltre di neve troppo spessa: la neve ha rallentato progressivamente la corsa, impedendo al percussore di colpire il detonatore con energia sufficiente a provocarne l'esplosione;
- tiro su bersaglio troppo lontano: la velocità con cui il razzo ha raggiunto il bersaglio era troppo ridotta per permettere al percussore di proseguire per inerzia sino a colpire il detonatore con energia sufficiente a provocarne l'esplosione.

Figura 3.2: Caricamento di un lanciarazzi da 81 mm.

3. Avalancheur

L'Avalancheur (fig. 3.3) è un cannone pneumatico in grado di sparare un proiettile lungo 1,8 m e di 40 mm di diametro. I primi prototipi furono sviluppati negli USA durante gli anni '60 del secolo scorso.

Figura 3.3: Avalancheur posizionato su piattaforma girevole.

Il proiettile è sparato grazie all'azoto in pressione (regolabile tra i 5 ed i 30 bar) contenuto in bombole connesse al cannone; la gittata massima è di 2 km ed è in grado di superare un dislivello di 700 m. Il proiettile è studiato per esplodere sopra il manto nevoso in modo da massimizzarne gli effetti; l'esplosivo contenuto nel proiettile pesa 2,2 kg ed è composto da una miscela liquida di due componenti che separati sono inerti, privi di pericolo d'esplosione e quindi facilmente trasportabili, stoccabili e manipolabili. Una volta miscelati presso il sito di tiro i due componenti danno origine alla miscela esplosiva vera e propria, dalle differenti denominazioni commerciali (Secubex, Nitroroc, ecc.). La miscela esplosiva è particolarmente potente e si degrada molto velocemente, va perciò utilizzata entro quattro ore dalla preparazione. La rapida degradazione è fondamentale nel ridurre i rischi connes-

si ai proiettili inesplosi: dopo 48 ore dalla preparazione la miscela è totalmente degradata e quindi innocua. La pressione di lancio del cannone è impostabile dagli operatori addetti al tiro in modo da calibrare lo sparo in direzione del pendio da bonificare; il cannone è regolabile in alzata e orientamento. I proiettili lanciati dalle versioni più potenti possono coprire distanze fino a 2 km e superare dislivelli di 700 m. Il comando di lancio è effettuato in remoto in modo da minimizzare i rischi per gli operatori. L'avalancheur è comunemente utilizzato in Francia e in Svizzera mentre in Italia non ne è ammesso l'uso.

4. Lancio a mano

Nonostante siano state sviluppate tecniche più efficaci e sicure, il metodo del lancio manuale delle cariche, molto utilizzato nel periodo pioneristico, non è ancora caduto in disuso. La difficoltà principale di questo metodo consiste nel raggiungere, per una via ragionevolmente rapida, comoda e sicura, il punto, altrettanto sicuro, da cui lanciare la carica. Poiché il lancio a mano di una carica di 3 kg raramente supera i 3 m, è facile comprendere come siano ben pochi i punti in cui sia possibile avvicinarsi a tale distanza dal pendio pericoloso con piena sicurezza degli operatori. Ai problemi di sicurezza si aggiunge la difficoltà di far giungere effettivamente la carica nella zona dove innescare il distacco (zona efficace). Infine, poiché il lancio avviene di norma dall'alto verso il basso, la carica tende ad affondare nella neve e così si riduce il raggio efficace. Le cariche devono essere assicurate ad una funicella che ne permetta il recupero in caso di mancata esplosione. Le difficoltà dovute al raggiungimento, a piedi o con gli sci, sono evitate lanciando le cariche dall'elicottero. L'uso dell'elicottero è per contro possibile solo quando le condizioni meteorologiche siano favorevoli al volo e ciò può avvenire anche a diverse ore dalla nevicata: durante questo intervallo il manto nevoso può assestarsi abbastanza da sopportare un eventuale esplosione, ma non abbastanza da scongiurare il pericolo di un successivo distacco naturale. Il lancio o la calata di esplosivi dall'elicottero implica inoltre il rispetto di una serie di limiti legali che, come vedremo nel capitolo riguardante la normativa, sono necessari per garantire elevati standard di sicurezza.

5. Messa in opera per scivolata

Il metodo si propone di far giungere la carica nella zona efficace facendola scorrere sulla superficie del manto nevoso. Questa tecnica presenta gli stessi problemi di avvicinamento al punto di tiro del lancio a mano ma ne migliora i risultati perchéconsente una più opportuna collocazione della carica nella zona di potenziale distacco e ne aumenta l'efficacia perchél'esplosione avviene in superficie. La carica è generalmente contenuta in sacco di plastica ed il suo scorrimento non presenta particolari difficoltà sui lastroni di neve indurita dal vento, mentre è più problematico nel caso di neve fresca, specialmente se umida. Per evitare l'affondo della carica si è fatto ricorso all'uso di slittini di plastica che, a parte un certo costo, rilasciano residui a seguito dell'esplosione. In Francia si preferisce usare una scatola di cartone paraffinato, sagomata a slittino, con ottimi risultati.

6. Sistema Vassale

Si tratta di un particolare sistema esplosivo, prodotto dalla Società italiana VASSALE S.r.l, che viene rilasciato dall'elicottero in fase di hovering. Il sistema Vassale è stato studiato per l'utilizzo sul territorio italiano, ove cioè, a differenza di Svizzera e Francia, non è consentito il trasporto di esplosivo innescato a bordo dell'elicottero (si veda paragrafo 4.2.4). Come vedremo, l'innesco della massa esplosiva principale, avviene una volta deposto il sistema sulla neve. La massa esplosiva può essere composta da: tritolo, esplosivo pulverulento od ANFO. La massa esplosiva è inserita in un contenitore metallico cilindrico formato da un sottile lamierino di ferro, chiuso inferiormente da un disco di cartone e colorato in rosso esternamente (fig. 3.4a). Il contenitore può essere caricato con 3, 4, 5 o 6 Kg di esplosivo in modo tale da poter scegliere il peso di carica idoneo alla circostanza. L'innesco dell'esplosivo avviene tramite un'altra piccola carica esplosiva detta booster costituita da 80 g di tritolo in polvere; il booster è a sua volta innescato da due detonatori cui sono fissati due rami di miccia a lenta combustione; infine la miccia è arrotolata intorno al corpo del sistema ed è accesa da due accenditori a frizione (fig. 3.4b).
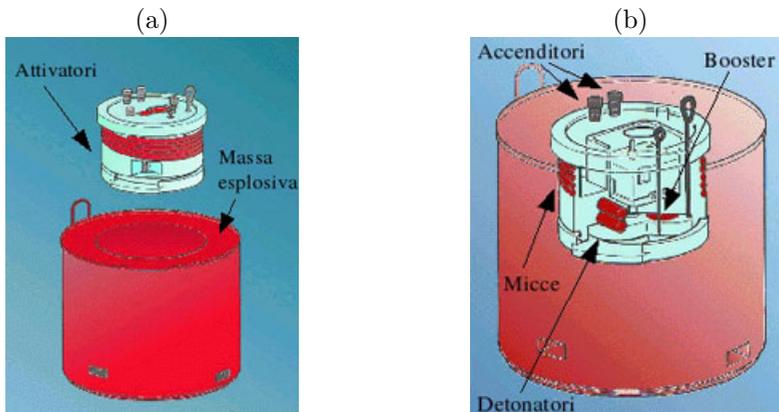
Figura 3.4: Dettagli del sistema Vassale.

La sicurezza del sistema sta nel fatto che la carica principale, contenuta nel contenitore rosso, esplode solo con la carica booster, la quale a sua volta esplode dopo tre minuti dall'accensione della miccia. La miccia si accende solo nel momento in cui vengono rimosse delle spine di sicurezza. La rimozione delle spine è effettuata, dopo aver calato e deposto il sistema Vassale sulla neve, mediante un cavo manovrato da un operatore a bordo dell'elicottero (fig. 3.5).

Riassumendo, quando l'elicottero raggiunge il pendio da bonificare, due operatori montano il sistema, assicurano la carica ad un verricello e la calano sulla neve. Dal momento in cui il sistema è sganciato (e quindi accese le micce), l'elicottero ha tre minuti di tempo per allontanarsi dalla zona. Nel caso di mancata esplosione la carica può essere recuperata in sicurezza dopo trenta minuti. La carica inesplosa

recuperata deve essere disassemblata e le varie parti devono essere ricollocate nei rispettivi contenitori.

Il sistema è particolarmente sicuro e resistente alle sollecitazioni esterne. L'eventuale accensione accidentale del booster o delle relative cariche di attivazione non causa la detonazione dell'esplosivo principale: esso è separato e protetto fintanto che il sistema non viene rilasciato a terra. Il sistema è studiato in modo da ridurre al minimo il rischio di rotolamento o scivolamento anche su pendii ripidi e ghiacciati.
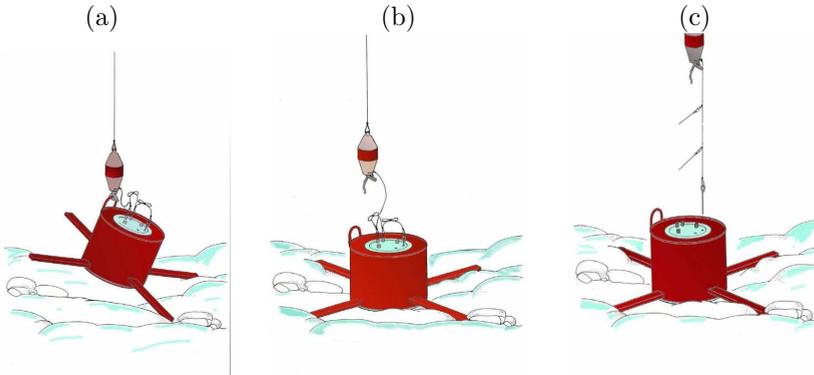
Figura 3.5: Posizionamento (a), sgancio (b) e rilascio della carica Vassale (c).

7. Catex

Il Catex è un sistema di trasporto e rilascio di cariche esplosive destinate a provocare il distacco artificiale di masse nevose. Attualmente è prodotto dall'azienda francese MONTAZ EQUIPEMENT. Il primo Catex entra in funzione durante l'inverno 1973-1974 presso il Colle del Lautaret in Francia. Il sistema è formato da un cavo d'acciaio mobile di diametro compreso tra gli 8 ed i 9,5 mm al quale sono agganciati i dispositivi di calata delle singole cariche (fig. 3.6). Il cavo è posizionato lungo i pendii da bonificare in modo da formare un circuito chiuso su cui far scorrere le cariche esplosive. Il cavo è supportato e guidato da piloni tubolari d'acciaio galvanizzato, tra un pilone e l'altro possono esserci fino a 900 m a seconda della topografia locale. I piloni sono alti tra i 4 ed i 12 m, sono trasportabili con l'elicottero e possono eventualmente essere allungati o accorciati.

Il sistema è gestito da una postazione di controllo e comando presso cui si trovano:

- il pilone principale su cui è posizionato il tensionatore del cavo e gli organi motori;
- una piattaforma presso cui vengono agganciate le cariche esplosive;
- il motore elettrico che attiva il movimento del cavo e la cui potenza può variare tra i 4 ed i 15 kw a seconda del tipo di percorso che il cavo deve percorrere, una consolle di comando (in ricovero chiuso).

Il cavo è comandato manualmente per le operazioni di manutenzione o addestramento mentre il posizionamento delle cariche, fino ad un numero max di 5 per volta, è effettuato automaticamente grazie ad un software di controllo; i punti in cui le cariche devono esplodere sono impostabili mediante un touch-screen inserito nella consolle di comando. Il software indica quando agganciare le cariche in modo tale che esse siano correttamente distanziate tra di loro e affinché occupino la posizione corretta al di sopra delle zone di potenziale distacco prescelte. Il punto di tiro può essere variato per compensare condizioni meteorologiche avverse quali ad esempio il vento forte. La carica, dopo essere stata trasportata sul punto desiderato, viene fatta calare fino ad un altezza dal manto nevoso tale da massimizzare gli effetti dell'esplosione.

Il percorso del cavo deve essere studiato attentamente in fase di progettazione esaminando attentamente la locale dinamica dei percorsi valanghivi abituali e degli obiettivi da proteggere. Durante la stagione estiva, qualora la topografia locale lo permetta, i piloni possono essere comunque riposizionati per variare la linea di trasporto e di conseguenza i punti favorevoli all'esplosione.
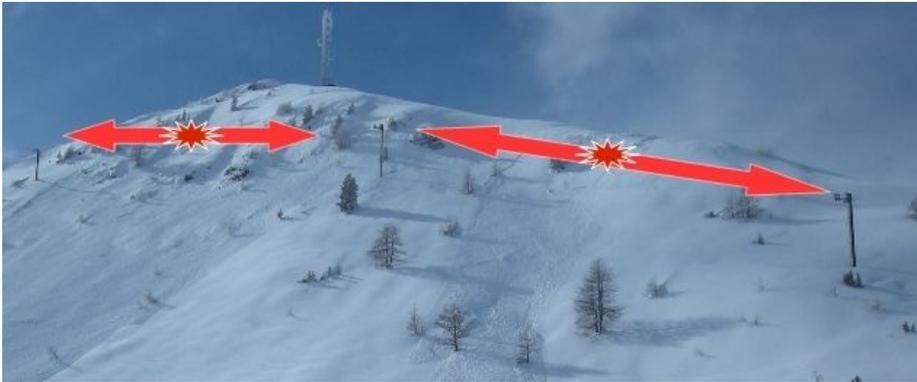
Figura 3.6: Linea del catex sul pendio da bonificare.

Esiste una versione più semplice ed economica del Catex, essa è azionata a mano e viene utilizzata per aree da bonificare piccole e laddove risulti minimo il dislivello tra la piattaforma di carico e il pilone più lontano. La semplicità di questo modello riduce notevolmente i costi ed i tempi d'installazione della linea. Il sistema presenta i seguenti vantaggi:

- possibilità di far esplodere le cariche in luoghi remoti e difficili da raggiungere;
- possibilità di utilizzo anche con condizioni meteorologiche avverse e quindi di provocare l'innesco della valanga nel momento più favorevole, ossia durante o subito dopo la nevicata;
- recupero delle cariche inesplose.

Per contro esistono anche dei possibili svantaggi:

- possibilità di blocco del cavo a causa del ghiaccio;
- cavo quale potenziale pericolo per gli elicotteri;
- difficoltà di raggiungere la stazione di comando in caso di condizioni meteorologiche avverse;
- problemi legati alla gestione del materiale esplosivo.

8. Wyssen charge dropper

Il Charge Dropper è un dispositivo per il rilascio di cariche esplosive prodotto dall'azienda Wyssen. Il dispositivo è agganciato e trasportato dal cavo di un impianto a fune installato ad hoc sul pendio da bonificare. A differenza del Catex, che prevede l'aggancio di più cariche singole distanziate lungo il cavo di trasporto, il Charge Dropper trasporta fino a 4 cariche da 5 kg l'una contemporaneamente (fig. 3.7). Il dispositivo di rilascio è alimentato da una batteria ed è comandato via radio. Rispetto al Catex presenta quindi il vantaggio di non dover calcolare le distanze tra le singole cariche lungo il cavo di trasporto. Le cariche si attivano mediante accenditore a frizione nel momento in cui sono rilasciate dal dispositivo per essere sospese sul pendio. Il dispositivo, di recente introduzione sul mercato, è ancora relativamente poco diffuso: ad oggi sei esemplari sono utilizzati in Austria ed uno rispettivamente in Francia, Svizzera e Germania.

(a)

(b)
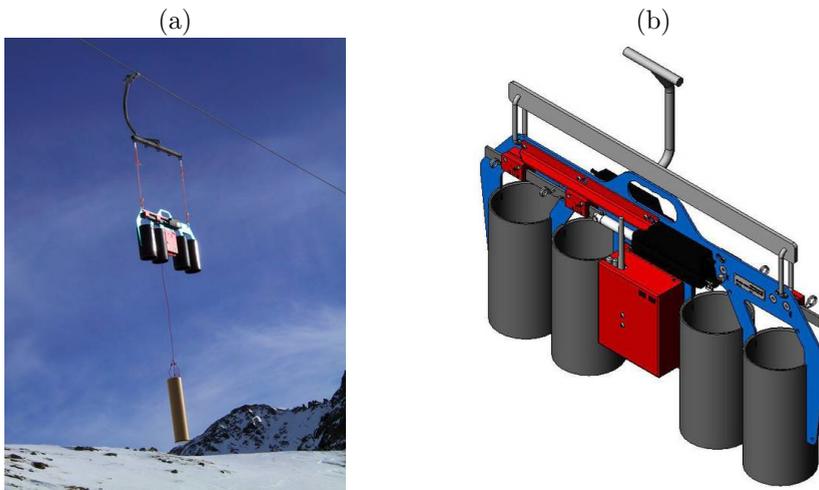
Figura 3.7: La carica sopesa al sistema trasporto/calata (a) ed un dettaglio del sistema Wyssen charge doppler (b).

9. Wyssen tower

La Tower avalanche modello LS 12-5, è un sistema di distacco che utilizza esplosivi sviluppato dall'azienda svizzera Wyssen. Il sistema è fisso ed è costituito da una torre metallica posta in zona di potenziale distacco a cui viene appesa una carica esplosiva (fig. 3.8).

Figura 3.8: La carica sospesa alla torre Wyssen.

La torre, alta 8 metri, è di profilo ridotto per minimizzare le pressioni esercitate da neve o massi; in cima è posto un piccolo container d'acciaio contenente fino a dodici cariche esplosive di peso compreso tra i due e i cinque kg ciascuna. L'assenza di scale d'accesso e l'inaccessibilità del sito rendono estremamente difficile il raggiungimento del container. Il rifornimento delle cariche è effettuato in un luogo sicuro: il container è sganciato dalla torre e trasportato da un elicottero dotato di apposito gancio controllato dal solo pilota. In fase di riposizionamento sulla torre, il container si aggancia grazie ad un meccanismo automatico che attiva le connessioni elettroniche solo nel momento in cui l'aggancio è avvenuto correttamente. Il peso del container è di 680 kg circa, cariche incluse. Il sistema di sgancio delle cariche è controllato a distanza via radio o GSM e il software di gestione permette lo sgancio di una sola carica per volta. Durante lo sgancio la carica viene attivata da due accenditori pirotecnici a frizione che a loro volta innescano una miccia a lenta combustione contenuta nella carica. La carica rimane appesa alla torre mediante una fune che permette di ottenere l'esplosione all'altezza desiderata sopra il manto nevoso. L'utilizzo è possibile anche di notte o in condizioni meteorologiche avverse poiché non è richiesto personale in sito al momento dell'esplosione. L'avvenuta esplosione, che di norma produce i suoi effetti sul manto nevoso in un raggio di 130 m, è rilevata da un geofono posto sulla torre. La torre può eventualmente essere completata da un sistema di rilevamento automatico delle condizioni nivometeorologiche locali. L'intero sistema è alimentato da una batteria a 12 volt autonomamente ricaricata da pannelli solari installati in loco.

Della torre LS 12-5 esiste una versione più semplice e più economica, la torre LS 4-5. Questo modello è posto in zone di distacco facilmente accessibili. Il magazzino

può contenere fino a 4 cariche da 5 kg ciascuna ed è caricato manualmente. Il sistema di rilascio e attivazione delle cariche e simile a quello del modello LS 12-5 ed è comandato da un trasmettitore radio portatile. L'energia elettrica necessaria al funzionamento è fornita da cavi interrati.

Nella stagione 2009/2010 risultano installate 160 torri tra Austria e Svizzera, 85 poste a protezione di comprensori sciistici e 75 a protezione di strade e ferrovie. In Italia non ne è ammesso l'uso poiché le condizioni di accessibilità al container non sarebbero considerate sufficientemente sicure.

8. Demolizione di cornici

La cornice di neve (fig. 3.9) è un particolare elemento naturale che si forma in prossimit delle creste, a seguito di un accumulo eolico. La cornice può rompersi, scivolando semplicemente sul pendio sottostante o innescando una valanga. Per questo motivo, in talune situazioni può essere necessario il loro abbattimento preventivo, finalizzato anche all'innesco di una valanga sottostante la parte aggettante della cornice. L'abbattimento delle cornici è di norma effettuato con esplosivi.

Figura 3.9: Demolizione di una cornice di neve.

Quando s'intende demolire una cornice si devono scavare una serie di fori nella neve, cioé si preparano dei veri e propri fori da mina. Per evidenti motivi di sicurezza si cerca di evitare di operare sulla cornice, per cui si tenta di scavare diagonalmente. Il problema maggiore consiste nel praticare una serie di fori abbastanza profondi e del diametro sufficiente a contenere la carica necessaria per ottenere il cratere delle dimensioni volute. Un attrezzo rivelatosi valido in tal senso è il carotatore metallico di 10 cm di diametro diviso in sezioni da 1 m, agganciabili l'una all'altra. Il metodo con carotatore è comunque lento e laborioso, ciò fa si che la demolizione di cornici alla radice non risulti molto applicata (Cresta, 2001). In pratica, si utilizza maggiormente il posizionamento di cariche in superficie per evitare di sollecitare la cornice e quindi operare in condizioni di maggiore sicurezza. Oltre al posizionamento delle cariche in superficie o in profondità, si può operare con cariche sospese. La parte aggettante di una cornice può essere demolita da

una serie di cariche che vengono fatte esplodere in aria, calate con una corda di lunghezza opportuna al di sotto della cornice stessa.

3.2 Miscele gassose

Sussistono ancora molte controindicazioni circa l'impiego dell'esplosivo tradizionale, quali ad esempio il rispetto di norme e procedure molto restrittive per il trasporto, l'uso e lo stoccaggio dello stesso, ma anche per la manipolazione e l'innesco che rimangono delle operazioni alquanto delicate. Per la cronaca, nel mondo si verificano ancora molti incidenti a causa dell'esplosivo e questo nonostante sia ormai obbligatorio per gli operatori seguire corsi di formazione e superare esami specifici al fine di migliorare le conoscenze e ridurre il rischio di incidenti. Una soluzione alternativa per distaccare artificialmente le valanghe è rappresentata dall'impiego di miscele esplosive di gas.
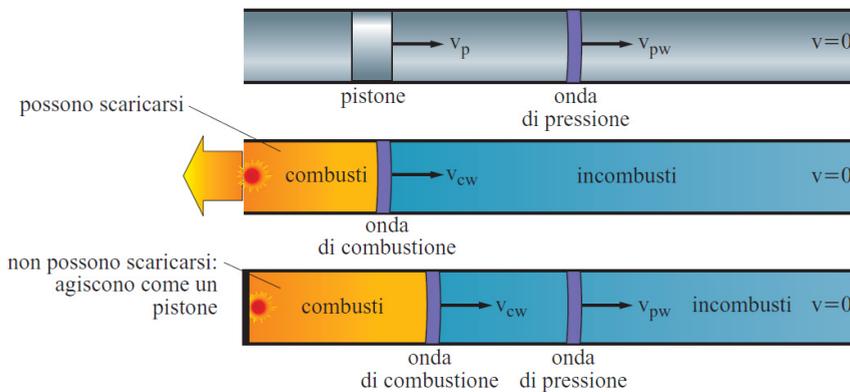
Figura 3.10: Propagazione di un'onda di combustione in una tubazione: v_p è la velocità del pistone, v_{pw} la velocità dell'onda di pressione e v_{cw} è la velocità dell'onda di combustione.

Con la definizione *esplosioni di gas* s'intendono le esplosioni che coinvolgono, nel meccanismo di rilascio dell'energia, una reazione chimica di combustione del gas. Rientrano quindi in questa categoria le esplosioni di nubi di vapore non confinate e quelle confinate all'interno di tubazioni o apparecchiature di processo. Perché si possa avere l'esplosione di una nube di vapori è necessario che una consistente quantità di gas infiammabile venga dispersa in atmosfera senza trovare un innesco immediato. In questo caso, la nube può disperdersi e quindi creare una quantità significativa di miscela gas-aria con concentrazione interna ai limiti di infiammabilità. Il motivo per cui è necessario che una quantità significativa di miscela gas-aria abbia una concentrazione interna ai limiti di infiammabilità per originare un'esplosione

può essere compreso considerando il meccanismo con cui una fiamma che si propaga in una miscela infiammabile (nel seguito tale fiamma sarà indicata anche con il termine onda di combustione) può generare un'onda di pressione. Tale meccanismo è sempre analogo a quello di un pistone che accelera. Si consideri l'analogia tra un tubo riempito di miscela infiammabile innescata a una estremità e il moto del pistone discusso in precedenza, schematizzata in figura 3.10. Se la tubazione è aperta su entrambi i lati, i gas combusti (che si trovano a una temperatura molto maggiore di quelli incombusti e quindi hanno una densità molto minore) si espandono e si scaricano dall'apertura vicina al punto di innesco. La fiamma (cioè l'onda di combustione) si propaga quindi nei gas incombusti in quiete con una velocità caratteristica della miscela infiammabile in questione. Se invece il tubo è chiuso all'estremità vicina al punto d'innesco, i gas combusti che si espandono non possono scaricarsi e di conseguenza si spostano verso i gas incombusti, che vengono quindi messi in movimento. L'espansione dei gas combusti si comporta in modo analogo a un pistone che spinge i gas incombusti e genera un'onda di pressione.

Nella pratica, fintanto che i gas sono nelle loro bombole separati tra loro, il rischio di incidenti è estremamente ridotto mentre il loro trasporto e stoccaggio sono decisamente più facili rispetto agli esplosivi. Inoltre oggi è anche relativamente più semplice gestire correttamente la miscelazione dei gas grazie all'impiego di strumenti industriali più performanti come tubi flessibili, valvole e guarnizioni speciali. Ulteriori vantaggi rispetto all'uso degli esplosivi di tipo tradizionale sono apprezzabili in caso di colpo inesploso in quanto i gas infatti si disperdono in breve tempo nell'atmosfera neutralizzando in breve il pericolo dovuto all'esplosione accidentale del gas incombusto. Infine l'impatto sull'ambiente delle miscele di gas comunemente utilizzate è minimo se paragonato ai residui derivanti dagli esplosivi tradizionali.

1. Gazex

Il Gazex è un sistema per il distacco artificiale prodotto dalla società T.A.S. (Technologie Alpine De Sécurité) ed costituito da un esploditore, simile a un cannone, in cui viene provocata la detonazione di una miscela controllata di ossigeno e propano. L'estremità dell'esploditore è rivolta verso il pendio da bonificare e contiene il sistema di accensione della miscela gassosa. Gli esploditori sono costituiti da un fusto e da una curva a gomito in acciaio protetti da una spessa zincatura. Sono disponibili esploditori caratterizzati da 4 volumi differenti (0,8 - 1,5 3 e 4,5 m^3) e 3 modelli:

- esploditori standard (fig. 3.11): adatti ai terreni che consentono l'installazione con ancoraggi fissi; gli sforzi vengono in questo caso ripresi da 2 o 4 barre resinate al suolo. Disponibili nei volumi 1,5 e 3 e 4,5 m^3;
- esploditori a inerzia: gli effetti che derivano dall'esplosione sono ammortizzati grazie a un contrappeso mobile fissato sulla parte anteriore dell'apparecchio; questo sistema consente di liberarsi dai vincoli conseguenti alla qualità del terreno. Disponibili nei volumi 0,8 1,5 e 3 m^3;
- esploditore Gazflex (fig. 3.12): il basamento a valle ed i suoi piedi o contrappesi vengono sostituiti da due travi in acciaio speciale, posizionate lat-

eralmente, che si comportano come due molle assorbendo e dissipando al suolo l'energia derivata dall'onda d'urto. Rimangono invariate tutte le altre caratteristiche tecniche del sitema Gazex. Il sistema Gazflex, in commercio dall'estate 2011, permette di adattarsi ulteriormente ad esigenze e caratteristiche morfologiche dei vari siti, con installazioni più semplici ed anche più economiche, non richiedendo più la realizzazione del plinto a valle oppure complicate perforazioni per le barre standard.
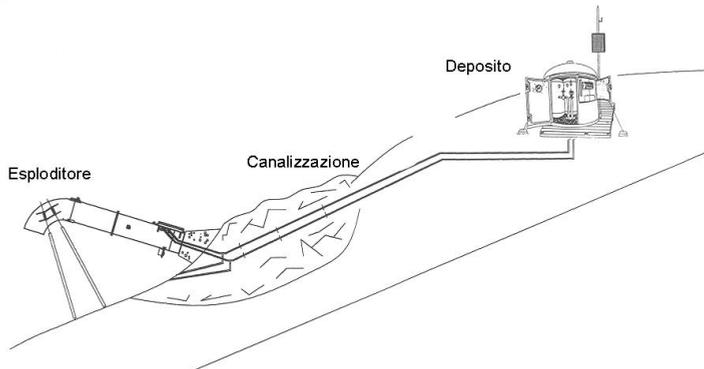
Figura 3.11: Schema semplificato dell'impianto Gazex.

Figura 3.12: Esploditore Gazflex.

(a)

(b)
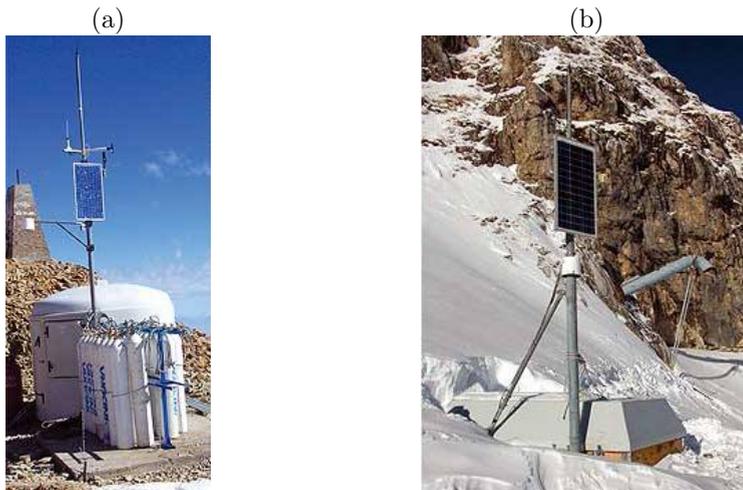
Figura 3.13: Il deposito di gas standard (a) ed il cosiddetto minideposito (b).

Tutti i tipi di esploditore sono collegati, tramite tubazioni in polietilene o acciaio, a un deposito (fig. 3.13a) in cui sono stoccate le bombole contenenti l'ossigeno e il propano in quantità sufficienti a coprire le esigenze della stagione invernale. Il deposito, installato in zona sicura, può servire fino a un massimo di dieci esploditori indipendenti tra loro e installati entro un raggio di 500 metri. Il deposito è dotato di palo parafulmine basculante che sostiene i sensori meteorologici, l'antenna, il pannello solare e il generatore eolico. Esiste anche un tipo di deposito, il cosiddetto mini-deposito, più piccolo di quello tradizionale, che consente di gestire 1 o 2 esploditori con tiri simultanei. Il mini-deposito (fig. 3.13b) è adatto alla protezione di canaloni isolati poiché è di norma installato nelle immediate vicinanze dell'esploditore. L'utilizzo del minideposito implica limitati i lavori d'installazione dei tubi per il trasporto dei gas. Il mini-deposito Gazex è concepito in modo da essere sistemato sul sito in una sola rotazione da un elicottero di tipo Lama. L'energia necessaria al funzionamento del sistema può essere fornita via cavo o, se necessario, è possibile l'alimentazione tramite generatore autonomo eolico e/o solare.

Tutti i tipi di Gazex sono sempre pronti a funzionare, in qualsiasi condizione atmosferica: si può così reagire velocemente a una qualsiasi situazione di pericolo che richieda un distacco preventivo. Il sistema Gazex è azionato e comandato a distanza tramite un comando a cavo oppure mediante un telecomando radio o GSM. In questo caso i parametri del deposito (meteo, gas) possono essere consultati mediante una semplice chiamata. Per contro, per motivi di sicurezza, la procedura di tiro è bloccata da diversi livelli di codice di accesso. Di norma il tempo di attivazione di un esploditore è di circa due minuti. Ogni deposito con comando radio o GSM è equipaggiato di serie con un sismografo che permette di avere sullo schermo del computer di controllo - sotto forma di grafico - la conferma dell'avvenuta esplosione in seguito al comando di tiro. Al momento del tiro, l'energia dell'esplosione è

diretta verso il manto nevoso e produce tre effetti:

- una spinta diretta sulla neve proprio sotto la bocca dell'esploditore;
- un effetto indiretto di simpatia sul manto nevoso adiacente;
- un'onda di choc a N tipica delle detonazioni (si veda paragrafo 3.1) che provoca una sovrappressione di 25 mb e subito dopo una depressione sul manto nevoso. La velocità dell'onda di choc è di circa 1.200 m/s misurata alla bocca del cannone. I gas incidono sul manto nevoso con inclinazione di circa 30 ° e velocità dell'ordine dei 500-600 m/s. La sovrappressione di 25 mb è esercitata in un raggio dall'esploditore che va da 30 fino a 90 m a seconda della topografia locale e del tipo di esploditore utilizzato (tab. 3.1). La depressione creata dall'onda di choc sul manto nevoso è 2,5 volte meno intensa della sovrappressione, ma dura 2,9 volte in più.

Alla destabilizzazione del manto nevoso contribuisce anche (in misura minore) l'azione sismica prodotta dalla fondazione dell'esploditore.

Tabella 3.1: Confronto tra le sovrappressioni prodotte a differenti distanze dai diversi modelli di esploditore (fonte T.A.S.).

Esploditore (m^3)	**sovrappressione (mb)**	**Distanza (m)**	**Tritolo equivalente (kg)**
0,8	30	40	5,4
1,5	30	52	9,7
3	30	69	19,5
4,5	30	81	29,3
0,8	100	22	5,4
1,5	100	28	9,7
3	100	37	19,5
4,5	100	44	29,3

Tra i vantaggi legati all'utilizzo del Gazex si sottolineano:

- possibilità di utilizzo con qualsiasi condizione meteorologica e di luce;
- investimento economico graduale: poiché il deposito può controllare fino a 10 esploditori, è possibile frazionare l'acquisto dell'attrezzatura necessaria alla bonifica dei diversi canali di uno stesso sito;
- costi di gestione contenuti: da 6 a 20 per esplosione in funzione del volume dell'esploditore (fornitura e trasporto dei gas al deposito).

Ad oggi oltre 1600 Gazex sono stati installati nel mondo, di questi 141 in Italia (fonte T.A.S, 2011).

2. Daisybell

Il Daisybell è un sistema a gas elitrasportato per il distacco artificiale prodotto dalla società T.A.S. (Technologie Alpine De Sécurité). Il sistema è composto da un cono in acciaio in cui viene fatta esplodere una miscela di ossigeno e idrogeno. Il cono è trasportato presso la zona di distacco prescelta mediante elicottero e la detonazione è effettuata sopra la massa di neve instabile. Due bombole d'idrogeno e una di ossigeno sono fissate su idonei supporti antivibrazioni alla struttura conica (fig. 3.14).

Figura 3.14: Sistema Daisybell collegato al gancio baricentrico dell'elicottero.

Entrambi i gas vengono iniettati separatamente nella parte alta del cono in una specifica camera di miscelazione: questa camera di miscelazione svolge la funzione molto importante di creare una miscela gassosa uniforme prima dell'innesco dell'esplosione. La pressione iniziale delle bombole contenenti i gas è pari a 200 bar; la pressione è in seguito ridotta a qualche bar grazie ad una doppia camera d'espansione collegata ad un foro calibrato opportunamente. Questa soluzione tecnica consente di conoscere con precisione il flusso di gas iniettato nella camera di scoppio in modo da controllare la miscelazione dei gas appena prima dell'esplosione. Il volume complessivo della miscela, circa 350 litri, è di poco inferiore a quello complessivo della campana conica, in questo modo si ha la certezza che tutto il gas inviato resti nel cono stesso e che non ci sia nessuna fuoriuscita di gas dal cono prima dell'esplosione. Il sistema è appeso sotto l'elicottero a una distanza di circa 10/20 metri a seconda delle scelte del pilota e delle caratteristiche morfologiche del terreno; in questo modo il flusso d'aria elevato e le turbolenze create dal rotore principale non influiscono sull'invio dei gas e neppure sull'esplosione. La stessa cosa vale nel caso di vento forte (ovviamente in condizioni meteo comunque compatibili con il volo dell'elicottero). L'innesco dell'esplosione (fig. 3.15) è provocato da due candele poste nella parte sommitale del cono. Il sistema è munito di valvole di non ritorno che impediscono all'esplosione di rientrare verso le riserve di gas.

Il quadro elettrico di comando è composto da una piccola valigetta consolle trasportabile tenuta dall'operatore addetto ai tiri all'interno della cabina dell'elicot-

Figura 3.15: L'esplosione della miscela gassosa nella campana del sistema Daisybell collegato al gancio baricentrico dell'elicottero.

tero; il collegamento con il Daisybell avviene via onde radio grazie ad un'antenna a base magnetica che viene posata sul pattino dell'elicottero in modo da cancellare qualsiasi rischio di interferenze in cabina. Il quadro di comando è munito di un piccolo schermo che, grazie al software dedicato, permette di leggere i principali dati tecnici utili al funzionamento del sistema: altezza dal suolo, carica delle batterie, autonomia di tiro, test di funzionamento e così via. L'innesco dell'esplosione è semi automatico, in quanto è sufficiente la pressione contemporanea di due specifici pulsanti per un tempo prestabilito per avviare la procedura di tiro inviando contemporaneamente i due gas ed attivando le scintille delle due candele d'accensione. L'intera operazione avviene in 7 secondi. Per motivi di sicurezza, in caso di problemi il semplice rilascio di uno dei due pulsanti interrompe la procedura di tiro; procedura che può essere automaticamente riavviata se si esercita nuovamente la pressione sui due pulsanti entro 30 secondi. Se si supera questo tempo massimo il sistema si blocca definitivamente e per poter ottenere una nuova esplosione bisogna pulire l'interno della campana; questa operazione consiste nell'inviare all'interno del cono di esplosione solamente dell'ossigeno in modo da rendere l'ambiente non esplosivo. La stessa procedura può essere attivata in caso di problemi inaspettati, ad esempio un atterraggio forzato o un veloce e improvviso cambio di programma nelle operazioni di bonifica.

Un sistema di lettura a distanza comunica sul quadro di comando la distanza tra il fondo di Daisybell e il manto nevoso in modo da comandare l'esplosione all'altezza di tiro ideale; l'esperienza ha mostrato che la distanza ideale per il tiro è variabile tra 3 e 10 metri in funzione del tipo di neve al suolo. A pieno carico e con la massima autonomia (3 bombole di gas in alluminio) Daisybell pesa circa 550 kg ma il sistema può essere alleggerito utilizzando una bombola di idrogeno in

Figura 3.16: Grafico dell'onda d'urto prodotta dal sistema Daisybell.

meno, ovviamente riducendo del 50% l'autonomia di tiro. L'autonomia è di 30 tiri a bombola e pertanto con il "pieno" il Daisybell può effettuare una sessantina di tiri prima che l'elicottero debba atterrare per fare il cambio delle bombole. La forma dell'apparato è stata studiata appositamente per dirigere l'effetto dell'esplosione sulla verticale del manto nevoso. Come mostrato nel grafico in figura 3.16, ottenuto da prove sperimentali sul campo, si osserva il tipico profilo di una sovrappressione con subito a seguire una depressione, il che provoca un doppio effetto sul manto nevoso: per prima cosa ne rompe le resistenze e in seguito, "sollevandolo" verso l'alto, lo destabilizza ulteriormente contribuendo all'innesco la valanga.

Prove sperimentali di misurazione hanno fatto registrare valori di sovrappressione massima a terra, a 12 m dall'esploditore, di 80/90 mbar, valore che corrisponde a quello di un esploditore Gazex da 0,8 m^3. La principale differenza tra i due sistemi di distacco consiste nella durata dell'esplosione che è molto più corta di quella che avviene con la miscela propano/ossigeno utilizzata nel sistema Gazex. Gli effetti dell'esplosione sull'elicottero sono minimi: in pratica la massa dinamica equivalente al gancio è di circa 200 Kg a causa dell'effetto dell'esplosione. Questo sovrappeso si verifica solamente in tempi rapidissimi e ininfluenti sul volo dell'elicottero. Da quanto emerso da alcune sperimentazioni su campo, è emerso che in presenza di lastroni di neve soffici, sia più efficace mantenere la Daisybell ad una altezza maggiore rispetto a quella da utilizzare in presenza di lastroni duri. Questo potrebbe essere imputabile alla minor resistenza flessionale del lastrone soffice che consentirebbe di innescare il collasso dello strato a debole coesione già con una sollecitazione relativamente bassa. Risulterebbe quindi più efficace sfruttare l'energia generata dall'esplosione per sollecitare il lastrone con una sovrappressione minore

(sufficiente comunque ad innescare il collasso dello strato debole) ma distribuita su una superficie maggiore, aumentando così la probabilità di propagazione del collasso dello strato a debole coesione (Rambaud et al., 2009). Al contrario, in presenza di lastroni duri, soprattutto se molto rigidi, sembra più efficace mantenere la Daisybell ad una altezza minore rispetto a quella consigliata. In questo caso, a causa dell'elevata resistenza flessionale del lastrone, sarebbe necessaria una sollecitazione maggiore per innescare il collasso dello strato a debole coesione. Risulterebbe quindi più efficace una sovrappressione maggiore, anche se concentrata su una superficie minore, in grado però di flettere sufficientemente il lastrone ed innescare il meccanismo di collasso dello stato a debole coesione. Un'altra condizione favorevole è data dalla presenza di manto nevoso asciutto, In questo caso, è risultato più efficace mantenere la Daisybell ad una altezza anche molto maggiore rispetto a quella consigliata. La coesione per feltratura dei cristalli di neve recente asciutta è caratterizzata da legami molto fragili che quindi si riescono a frantumare anche con poca energia; risulta quindi vantaggioso applicare una pressione minore distribuita però su un'area sufficientemente ampia da innescare la valanghe a debole coesione di neve asciutta. Risultati discreti si sono ottenuti anche in presenza di strati di neve fresca non ancora collegati al manto preesistente e costituiti da strati superficiali umidi o bagnati. In questo caso è risultato efficace mantenere la Daisybell molto vicina al manto nevoso in modo da provocare un collasso puntuale del manto stesso e sfruttare poi il naturale meccanismo di genesi delle valanghe a debole coesione di neve umida.

La prima pre-serie di Daisybell è stata impiegata sulle Alpi nell'inverno 2007/2008. Questo sistema volante per il distacco di valanghe presenta numerosi vantaggi: semplicità di funzionamento, rapidità d'intervento, autonomia, economicità, efficacia, mobilità. Per contro può essere usato solamente se l'elicottero può volare e normalmente questo avviene solo al termine di una nevicata. Daisy Bell diventa così un sistema di distacco complementare agli impianti fissi e risulta estremamente adatto a tutte quelle situazioni che per svariati motivi non sono mai state monitorate e risolte prima con altri mezzi: studio di nuove aree pericolose nelle quali poi si vuole installare un impianto fisso, vie di comunicazione dove il pericolo è di tipo eccezionale con tempi di ritorno lunghissimi, gare (ad esempio di sci alpinismo) ed altri eventi non ripetitivi e così via.

3. Avalhex

L'Avalhex è un sistema di distacco artificiale basato sull'esplosione di una miscela di ossigeno e idrogeno. Concepito e brevettato grazie al lavoro congiunto dei centri di ricerca francesi Cemagref (oggi Irstea) e CEA, è attualmente prodotto dalla società francese ITS. Il sistema Avalhex si basa sul principio della detonazione aerea di una miscela gassosa esplosiva costituita da idrogeno e ossigeno e prodotta all'interno di un pallone di lattice sospeso ad un'altezza fissa sul manto nevoso. Il sistema Avalhex è costituito da due componenti essenziali: l'esploditore, installato fisicamente nella zona interessata dalla valanga, che assolve il compito di generare l'onda d'urto che provoca il distacco della neve, e il sistema elettronico di controllo e

Figura 3.17: Grafico dell'onda di pressione prodotta da un'esplosione innescata dal sistema Avalhex.

attivazione, il cui intervento può essere gestito sia in loco, tramite il cosiddetto *tiro a vista*, oppure in remoto (via radio). L'esplosione della miscela genera un effetto omnidirezionale intorno all'esploditore, ossia un'onda d'urto sferica che interessa tutta la zona d'innesco; l'effetto è identico a quello di una carica esplosiva innescata due o tre metri al di sopra del manto nevoso. L'esplosione crea una sovrappressione che raggiunge i 30 mbar (30000 Pa) a una distanza di ca. 30 metri dal punto di esplosione (fig. 3.17).

Gli effetti causati dall'esplosione di un pallone sono in grado di provocare la rottura degli strati deboli del manto nevoso in un raggio che va da 30 a 40 metri intorno al punto d'esplosione. L'esploditore si presenta sotto forma di corona circolare (installata sulla sommità di un montante la cui altezza può essere adattata alle condizioni d'innevamento della zona), dotata di 17 cartucce, ognuna delle quali integra una camicia gonfiabile e il relativo dispositivo di innesco, attrezzature corrispondenti alla realizzazione del singolo "colpo" (fig. 3.18 e 3.19).

Il principio di fissaggio delle cartucce permette la ricarica dell'esploditore, se necessario, nel corso della stagione invernale. Grazie ad una massa inferiore a 2,5 kg, all'interno di uno zaino possono essere trasportate contemporaneamente più cartucce in quanto, dopo l'imballaggio, queste si presentano sotto forma di contenitori cilindrici con diametro 170 mm circa e altezza di 170 mm. L'esploditore raggruppa in sé circuiti elettronici di gestione e comando dell'impianto, oltre a uno o due telai di stoccaggio per l'idrogeno, che s'integrano in una struttura ad elementi saldati. La miscela esplosiva è prodotta all'interno del pallone solo in corrispondenza della sequenza di tiro; tale principio consente di evitare l'utilizzo di dispositivi di dosaggio

Figura 3.18: Avalhex con un pallone pronto per la detonazione.

Figura 3.19: L'esplosione della miscela gassosa in un pallone del sistema Avalhex.

e/o di stoccaggio intermedio tra le bombole d'idrogeno e l'ossigeno. Tutte le parti della struttura sono realizzate in alluminio o acciaio inossidabile, per prevenire gli effetti della corrosione. L'esploditore va installato nella zona di distacco della valanga, oppure nelle sue immediate vicinanze. L'eliminazione delle forze trasmesse alla struttura meccanica dall'esplosione implica la grande semplificazione del dispositivo di ancoraggio dell'esploditore al suolo, che si realizza tramite semplici tiranti su terreno roccioso, con l'eventuale posa di uno strato di cemento per garantirne l'orizzontalità o di un plinto dedicato, in caso di applicazione su terreni mobili. Ogni apparecchiatura completa è trasportabile in un'unica rotazione di elicottero.

4. Heli-Avalhex

L'Heli-Avalhex (fig. 3.20) è una variante elitrasportata dell'Avalhex. Anche l'Heli-Avalhex è stato concepito e brevettato dal Cemagref in collaborazione con il CEA. Il sistema prevede il gonfiaggio e la successiva esplosione di un pallone di lattice riempito da una miscela di ossigeno e idrogeno. Il sistema è comandato da un operatore a bordo dell'elicottero o dal pilota stesso. L'esplosione della miscela

gassosa, di potenza pari ad una carica di tritolo di 3 kg, provoca un'onda di pressione i cui effetti sul manto nevoso si propagano in un raggio di 40 m. L'Heli-Avalhex ha un'autonomia di 17 esplosioni. Di peso relativamente contenuto (500 kg ca.) il sistema è trasportabile fino a 4000 m di quota con un elicottero di tipo Lama. La complessità tecnica del sistema, molto sensibile nei riguardi delle condizioni climatiche più severe e la ridotta autonomia (17 esplosioni) hanno finora limitato la diffusione dell'Heli-Avalex, a oggi esistente a livello di prototipo.

Figura 3.20: Il sistema Heli-Avalhex.

5. O'Bellx

O'Bellx è un sistema di distacco artificiale fisso che utilizza l'esplosione di una miscela di idrogeno e ossigeno. O'Bellx è di recente introduzione sul mercato, i primi modelli dovrebbero entrare in servizio durante la stagione invernale 2011/2012; il sistema è prodotto dalla società francese T.A.S. Il sistema è composto da un modulo funzionale, dov'è alloggiato il cono d'esplosione in acciaio ad elevato limite elastico, circondato da una struttura protettiva in fibra di vetro e sostenuto da un palo inclinato in acciaio, fissato al terreno tramite barre di ancoraggio. L'onda d'urto generata dall'esplosione della miscela ossigeno/idrogeno si propaga ad una velocità di circa 2200 m/s creando una sovrappressione sul manto nevoso sottostante il cono di 300 mbar. Poiché fisso, lo strumento è operativo indipendentemente dalle condizioni meteo (essendo comandato a distanza), opera senza canalizzazioni ed è autonomo per un buon numero di tiri (fino a 60 esplosioni a seconda della capacità delle bombole). La gestione di O'Bellx è effettuata con lo stesso software di utilizzo del sistema Gazex. Altro vantaggio è dato dal fatto che la parte mobile, ossia il modulo funzionale, può essere posata e recuperata dal sito con una sola rotazione di elicottero, e senza il supporto di un intervento umano a terra (fig. 3.21a). E' così possibile procedere alle operazioni di manutenzione direttamente in fabbrica e, alla fine della stagione invernale, effettuare la messa a riposo estiva. Il prodotto risulta ancora più completo grazie alla grande attenzione posta in fase di progettazione anche a livello estetico: il suo design gli conferisce una buona integrazione a livello di

(a) (b)
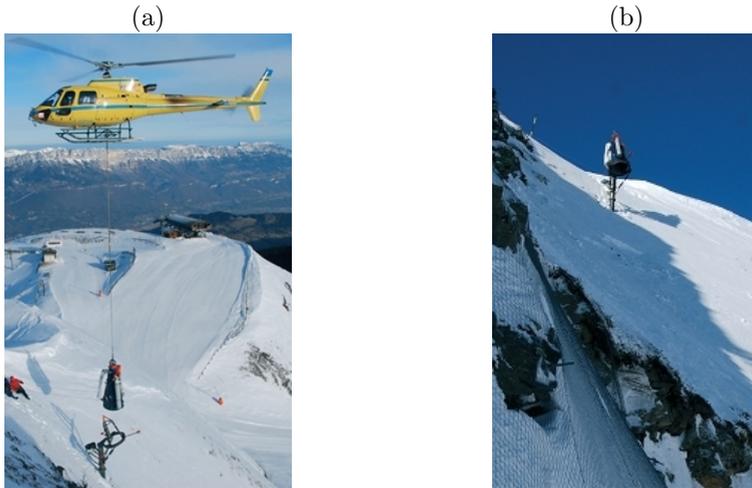
Figura 3.21: La posa del sistema O'Bellx sul pendio tramite elicottero (a) e visione del sistema O'Bellx posizionato sul pendio (b).

paesaggio, rendendolo poco invasivo e poco impattante nei confronti dell'ambiente che lo circonda (fig. 3.21b). Dopo un inverno di test nella stazione francese Les Sept Laux, il primo O'Bellx è stato installato a Orelle (Francia) all'inizio di febbraio 2011.

3.3 Quadro riassuntivo

Come emerso nei paragrafi precedenti, sussistono tra i diversi metodi di distacco artificiale sostanziali differenze (tab. 3.2) dovute alle caratteristiche tecniche, alla trasportabilità, ai costi, alla facilità di utilizzo. Le differenze sono tali da poter affermare che non esiste un metodo migliore in assoluto. La scelta di un metodo piuttosto che un'altro è da valutare attentamente in funzione delle caratteristiche del sito valanghivo, e dei contesti economico e normativi in cui si intende operare. L'applicabilità o meno dei diversi metodi è inoltre strettamente legata alle condizioni meteorologiche presenti al momento in cui il distacco si rende necessario. Il trend degli ultimi anni mostra un maggior sviluppo e commercializzazione dei metodi, fissi o mobili, che innescano il distacco di una massa nevosa mediante l'esplosione di miscele gassose. L'utilizzo dei sistemi a gas è regolato da una normativa meno restrittiva rispetto a quella dei sistemi che utilizzano l'esplosivo, aspetto che sarà approfondito nel capitolo successivo.

Tabella 3.2: Prospetto riassuntivo dei metodi di distacco descritti.

Metodo di distacco	**Detonante**	**Mobilità**	**Limiti d'uso**	**Costi principali**
Artiglierie e lanciarazzi	Esplosivo tradizionale	Trasportabile	Vietato in Italia, condizioni meteorologiche	Acquisto
Avalancheur	Esplosivo liquido binario	Fisso	Vietato in Italia, condizioni meteorologiche, mobilità	Acquisto
Lancio a mano	Esplosivo tradizionale	Trasportabile	Restrizioni legali	Acquisto
Messa in opera per scivolata	Esplosivo tradizionale	Trasportabile	Restrizioni legali	Acquisto
Sistema Vassale	Esplosivo tradizionale	Elitrasportabile	Restrizioni legali, condizioni meteorologiche	o Acquisto ed utilizzo
Catex	Esplosivo tradizionale	Fisso	Restrizioni legali, mobilità	Acquisto ed installazione
Wyssen charge dropper	Esplosivo tradizionale	Fisso	Vietato in Italia, mobilità	Acquisto ed installazione
Wyssen tower	Esplosivo tradizionale	Fisso	Vietato in Italia, mobilità	Legali,
Gazex	Miscela di gas ossigeno/propano	Fisso	Mobilità	Acquisto ed installazione
Daisybell	Miscela di gas ossigeno/idrogeno	Elitrasportabile	Condizioni meteorologiche	Acquisto ed utilizzo
Avalhex	Miscela di gas ossigeno/idrogeno	Fisso	Mobilità	Acquisto ed installazione
Heli-Avalhex	Miscela di gas ossigeno/idrogeno	Elitrasportabile	Condizioni meteorologiche	Acquisto ed utilizzo
O'Bellx	Miscela di gas ossigeno/idrogeno	Fisso	Mobilità	Acquisto ed installazione

4 La normativa

4.1 Introduzione

Le problematiche della viabilità, delle aree urbanizzate e dei comprensori per gli sport invernali esposti al pericolo valanghe appaiono particolarmente complesse e coinvolgono gestori, pubblici amministratori e Enti proprietari delle strade nel non facile compito di adottare adeguate misure di prevenzione per non incorrere in responsabilità di natura civile e penale.

Nel presente capitolo sono presentate le principali norme o linee guida direttamente e indirettamente connesse al distacco artificiale delle valanghe. Sono inizialmente presentate quelle italiane con particolare riferimento alle differenti situazioni esistenti nelle regioni alpine; sono in seguito affrontati i contenuti delle norme francesi e svizzere. Si sottolinea che, mentre in Francia ed in Svizzera la situazione normativa su tale tema è più sviluppata in quanto già affrontata a partire da alcuni decenni fa, in Italia la volontà di produrre delle norme legislative omogenee è cominciata, salvo rare eccezioni, solo agli inizi del 21° secolo.

La presentazione della normativa, per ognuna delle tre nazioni, viene sviluppata secondo i seguenti paragrafi:

- la formazione professionale e le attestazioni necessarie dei soggetti coinvolti nelle procedure di distacco artificiale;
- la normativa nei diversi ambiti territoriali coinvolti (comprensori per gli sport invernali, impianti di risalita, strade e centri abitati), che sono affrontati separatamente o in maniera congiunta in accordo con l'organizzazione normativa della singola nazione;
- la normativa relativa ai diversi metodi di distacco, vale a dire esplosivi o miscele gassose.

I contenuti delle norme e i riferimenti alla letteratura giuridica di settore sono riportati in corsivo quando citati testualmente. Si rimanda alla bibliografia per l'approfondimento dei documenti, dei manuali e dei prontuari citati.

4.2 La situazione in Italia

La regolamentazione del distacco artificiale di masse nevose in Italia è caratterizzata da una situazione frammentaria, sia a livello nazionale che locale, e sviluppata secondo criteri differenti su più livelli amministrativi.

La maggiore complessità e omogeneità normativa si riscontra per quel che attiene la sicurezza degli impianti di risalita e dei comprensori per gli sport invernali; in questo caso esistono norme nazionali, differentemente recepite nelle varie regioni, che pongono importanti linee di principio nella gestione attiva del pericolo valanghivo. In generale, le normative regionali di settore sono quasi tutte caratterizzate da un sistema in cui variamente si combinano e si bilanciano - per funzioni differenti - le responsabilità dei soggetti pubblici e privati.

Mancano quasi del tutto regole e procedure d'uso concernenti le varie tecniche di distacco artificiale di valanghe. Solamente gli esplosivi sono dettagliatamente disciplinati, anche se tale situazione non è mai riferita direttamente al distacco artificiale di valanghe, ma alla gestione della pubblica sicurezza o dei settori minerario ed estrattivo.

4.2.1 Formazione professionale ed abilitazioni

In Italia le figure professionali richieste per legge nella pianificazione e messa in opera dei distacchi artificiali variano secondo l'ambito operativo cui ci si riferisce. Nelle attività di protezione civile, tranne il caso delle regioni Piemonte e Valle d'Aosta, non è richiesta alcuna figura professionale anche solo indirettamente collegata al distacco artificiale. Esistono invece norme in tal senso per gli impianti a fune e indirettamente per le piste da sci ad essi asservite.

Il **Decreto Ministeriale n. 392 del 5 dicembre 2003** del Ministero delle infrastrutture e dei trasporti *Regolamento concernente modifica dell'articolo 7 del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 4 agosto 1998, n. 400, recante norme per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinati al trasporto di persone* prescrive che i piani di gestione del pericolo valanghivo (PIDAV) debbano *contenere il nominativo del responsabile della gestione del piano, del suo sostituto e delle figure necessarie all'attuazione del piano. Il responsabile della gestione, il suo sostituto e le figure necessarie all'attuazione del piano devono essere in possesso di attestato di frequenza a corsi con superamento di esame finale comprovante la competenza in materia in relazione al ruolo ricoperto nell'ambito del piano: tale attestazione deve essere rilasciata dall'Associazione Interregionale Neve e Valanghe (AINEVA) o da istituzioni pubbliche specializzate italiane o straniere.* In seguito verrà esposto come non tutte le regioni abbiano ancora adeguato la propria normativa al suddetto D.M.

L'Associazione Interregionale Neve e Valanghe (AINEVA) è il principale Ente preposto alla formazione professionale del personale addetto alla pianificazione ed alla messa in atto dei distacchi artificiali e delle altre figure professionali che debbano affrontare la tematica neve e valanghe. Tale formazione è obbligatoria solo per coloro chiamati ad operare nel settore funiviario e per i membri delle Commissioni Locali Valanghe di alcune regioni. L' AINEVA è stata fondata nel 1982 dai diversi servizi di previsione e prevenzione regionali e, tra le sue molteplici attività, organizza corsi di formazione così articolati:

- CORSO PER OSSERVATORE NIVOLOGICO - livello 2 - modulo A.

Il corso fornisce le conoscenze di base sulle tematiche della neve e delle valanghe, con particolare riferimento alle tecniche di rilevamento dei dati nivometeorologici e di classificazione delle valanghe. Materie trattate: meteorologia alpina, formazione ed evoluzione del manto nevoso, tipologia e classificazione delle valanghe, fattori predisponenti il distacco e riconoscimento del terreno da valanghe, strumenti di misura e metodi di osservazione e rilievo, struttura del bollettino valanghe, autosoccorso e nozioni di soccorso organizzato. Il corso ha una durata complessiva di 32 ore con frequenza obbligatoria (24 ore di teoria + 8 ore di approfondimento ed esercitazione sul campo relativamente ai temi trattati nelle lezioni teoriche).

- CORSO PER OPERATORE E ASSISTENTE DEL DISTACCO ARTIFICIALE DI VALANGHE - livello 2 - modulo B.

  Il corso fornisce le conoscenze in materia nivologica, valanghiva ed esplosivistica concernenti le tecniche di controllo preventivo delle valanghe mediante distacco artificiale. Si tratta di un corso formativo per l'esecuzione delle operazioni di distacco artificiale delle valanghe (operatore del distacco, se in possesso del patentino di fochino) o assistenza alle stesse (assistente al distacco). Materie trattate: tecniche di distacco artificiale delle valanghe, nozioni sugli esplosivi e sui loro effetti sul manto nevoso, piani di gestione delle operazioni di distacco, norme di sicurezza e soccorso, legislazione sull'uso degli esplosivi e misure di sicurezza per gli addetti, aspetti giuridici e responsabilità civile e penale degli operatori del distacco, cartografia tematica e dinamica delle valanghe. Il corso ha una durata complessiva di 33 ore con frequenza obbligatoria (23 ore di teoria + 10 ore di approfondimento ed esercitazione sul campo o in aula relativamente ai temi trattati nelle lezioni teoriche).

- CORSO DI GESTIONE DELLE PROBLEMATICHE VALANGHIVE DI PROTEZIONE CIVILE PERCORSO DI PROTEZIONE CIVILE - livello 2 - modulo p.c.

  Il corso fornisce le conoscenze utili per la gestione delle procedure e dei piani di protezione civile finalizzati a fronteggiare il rischio valanghivo e conclude l'iter formativo previsto per il percorso B di protezione civile del livello 2. Il corso si rivolge alle Commissioni Locali Valanghe, ai tecnici dei Centri Funzionali e degli Enti Locali ed in generale al personale impegnato in attività di protezione civile. Materie trattate: sistemi e procedure di allertamento a scala regionale e locale; Centri Funzionali regionali e Commissioni Locali Valanghe: aspetti organizzativi, procedure e competenze; piani di protezione civile per valanga: definizione degli scenari e delle soglie d'evento; classificazione e documentazione degli eventi valanghivi; meteorologia alpina e bollettini delle valanghe: utilizzo dei prodotti previsionali nei processi decisionali; nivologia, procedure di monitoraggio e di valutazione della stabilità del manto nevoso; opere di difesa e sistemi di distacco preventivo delle valanghe; sicurezza del personale in territorio innevato; aspetti giuridici. Il corso ha una durata complessiva di 32 ore con frequenza obbligatoria (24 ore di teoria + 8 ore di

approfondimento ed esercitazione sul campo o in aula relativamente ai temi trattati nelle lezioni teoriche).

- CORSO PER DIRETTORE DELLE OPERAZIONI - livello 2 - modulo C.

  Il corso fornisce le conoscenze necessarie alla gestione dei piani e delle procedure per la difesa dal pericolo di valanghe in contesti territoriali caratterizzati da livelli non elevati di complessità. E' rivolto alla formazione di operatori in possesso di diploma di scuola media inferiore. Materie trattate: meteorologia alpina, quadro sinottico e specificità locali, interpretazione delle carte meteorologiche, strumenti di misura e metodi di osservazione dei parametri nivometeorologici, modalità di archiviazione dei dati, nivologia e metodi di valutazione della stabilità del manto nevoso, metodi per la previsione del pericolo di valanghe a scala locale e regionale, modellistica di supporto alla previsione locale del pericolo di valanghe, piani di gestione della sicurezza dalle valanghe, cartografia, tecniche di soccorso e autosoccorso, legislazione di settore ed aspetti civili e penali connessi alla problematica valanghiva, sicurezza degli operatori. Nozioni di base su: strumenti modellistici di dinamica e previsione delle valanghe, tecniche di distacco e opere di difesa dalle valanghe. Il corso ha una durata complessiva di 52 ore con frequenza obbligatoria (42 ore di teoria + 10 ore di approfondimento ed esercitazione sul campo o in aula relativamente ai temi trattati nelle lezioni teoriche).

- CORSO PER RESPONSABILE DELLA SICUREZZA - livello 2 - modulo D.

  Il corso fornisce le conoscenze necessarie alla gestione dei piani e delle procedure per la difesa dal pericolo di valanghe in contesti territoriali caratterizzati da elevati livelli di complessità. Approfondisce inoltre i temi utili alla verifica tecnica sull'efficacia dei piani e al controllo sull'efficienza degli strumenti e delle opere finalizzati alla difesa dalle valanghe. E' rivolto alla formazione di operatori in possesso di diploma di scuola media superiore o laurea. Le competenze acquisite nell'ambito del corso per "Responsabile della sicurezza" comprendono ed integrano quelle previste dal modulo 2c per "Direttore delle operazioni" : l'attestato rilasciato da AINEVA relativamente al superamento dell'esame per "Responsabile della sicurezza" assorbe pertanto anche la qualifica di "Direttore delle operazioni. Materie trattate: meteorologia alpina, quadro sinottico e specificità locali, interpretazione delle carte meteorologiche, strumenti di misura e metodi di osservazione dei parametri nivometeorologici, modalità di archiviazione dei dati, nivologia e metodi di valutazione della stabilità del manto nevoso, metodi per la previsione del pericolo di valanghe a scala locale e regionale, modellistica di supporto alla previsione locale del pericolo di valanghe, piani di gestione della sicurezza dalle valanghe e loro verifica, cartografia e modelli di dinamica delle valanghe, tecniche di distacco e opere di difesa dalle valanghe con paticolare riferimento alle procedure di controllo sull'efficienza e ai piani di manutezione, tecniche di soccorso e autosoccorso, legislazione di settore ed aspetti civili e penali connessi alla

problematica valanghiva, sicurezza degli operatori. Il corso ha una durata complessiva di 60 ore con frequenza obbligatoria (50 ore di teoria + 10 ore di approfondimento ed esercitazione sul campo o in aula relativamente ai temi trattati nelle lezioni teoriche).

I corsi AINEVA sono sostanzialmente considerati non come corsi legalmente abilitanti a professioni regolamentate, ma come corsi di formazione professionale qualificata.

Le qualifiche ottenute a superamento dei corsi AINEVA non abilitano all'utilizzo degli esplosivi. Infatti, coloro che utilizzano materiale esplosivo devono possedere la licenza di fochino, figura individuata dall'art. 27 del **Decreto del Presidente della Repubblica n. 302 del 19 marzo 1956**.

La licenza di fochino abilita alle seguenti operazioni:

- disgelamento delle dinamiti;
- confezionamento ed innesco delle cariche e caricamento dei fori da mina;
- brillamento delle mine, sia a fuoco che elettrico;
- eliminazione delle cariche inesplose.

Per l'ottenimento della licenza è necessario superare un esame. La richiesta di partecipazione all'esame va indirizzata alla prefettura della provincia in cui l'interessato risiede. Il Questore, ai sensi della **Legge n. 155 del 31 luglio 2005** *Misure urgenti per il contrasto del terrorismo internazionale* valuta la richiesta d'ammissione all'esame e rilascia un nulla osta per parteciparvi. Il *nulla osta può essere negato o revocato quando ricorrono le circostanze di carattere personale previste per il diniego o la revoca delle autorizzazioni di polizia in materia di armi.* L'esame, ossia un accertamento tecnico, è valutato dalla locale commissione tecnica provinciale per gli esplosivi. L'accertamento non prevede la conoscenza di argomenti legati al distacco artificiale delle valanghe, ma di conoscenze teorico/pratiche sugli esplosivi, sulla preparazione delle volate in cava e/o miniera, sulla normativa antiinfortunistica. La verifica delle conoscenze in merito al distacco artificiale delle valanghe è affidata agli esami AINEVA. All'esame da fochino non possono partecipare, ai sensi dell'art. 15, comma 6 della Legge n. 230 del 8 agosto1998, coloro che sono stati ammessi a prestare servizio civile. Una volta superato l'esame, l'interessato richiede al Comune di residenza o alla Prefettura il rilascio della licenza. Sono saltuariamente organizzati, sia da Enti formativi privati che da Enti pubblici, dei corsi di preparazione propedeutici all'esame.

4.2.2 Normativa per i comprensori per gli sport invernali ed impianti di risalita

Gli obblighi gravanti sui gestori delle piste da sci, raggruppabili in quattro categorie generali (di manutenzione, di segnaletica ed avvisi, di chiusura e di soccorso), fanno capo a chi ottiene il riconoscimento, ossia al gestore o concessionario della

pista; costui, qualora si verifichi un evento lesivo causato dall'inesatto adempimento di uno di questi obblighi, dovrà risponderne anche civilmente. ll rapporto tra gestore del comprensorio ed utente frequentatore delle piste di sci è cambiato col passare degli anni. Mentre in un primo tempo l'acquisto dello skipass definiva un rapporto contrattuale che aveva per oggetto il trasporto da valle a monte e si esauriva con il raggiungimento dell'arrivo dell'impianto da parte dello sciatore, oggi un orientamento giurisprudenziale piuttosto consolidato ritiene che il rapporto contrattuale comprenda oltre il trasporto a monte anche la discesa lungo una pista di sci preparata e priva di insidie.

L'impiego di mezzi per la rimozione artificiale delle masse nevose pericolose, mediante uso di esplosivi oppure mediante uso di apparati esplodenti a gas, è da anni una linea avanzata della gestione della sicurezza nei comprensori italiani. Il distacco artificiale programmato costituisce una pratica di fatto raccolta dagli atti di concessione ed autorizzazione per gli esercizi e più diffusa di quanto non indicherebbero le normative vigenti.

Le disposizioni regionali vigenti indicano ancora, mediamente, che le misure prescritte per la gestione attiva della sicurezza dalle valanghe continuano ad essere i limiti o i blocchi della circolazione su impianti e piste, oltre al posizionamento di segnaletica opportuna. Sono pochi gli ordinamenti regionali o provinciali che contemplano in maniera esplicita l'impiego di misure gestionali diverse dalla chiusura temporanea degli esercizi: a parte l'eccezionale esempio dell'organica disciplina prodotta sul punto dalla Provincia Autonoma di Trento e dalla Regione Autonoma Valle d'Aosta, norme di questo tipo esistono in Lombardia, in Piemonte (con accenni a possibili misure gestionali avanzate per i nuovi impianti di risalita e, con un grosso sforzo interpretativo, per le nuove piste), ed in Veneto.

L'assetto degli apparati normativi decentrati che ancora non prevedono misure gestionali che includano il distacco artificiale è già in parte superato nella realtà da prassi e da iniziative di gestori o di servizi amministrativi con competenze di settore che sono spinti da esigenze economiche o tecniche e che talvolta adottano interpretazioni evolutive di singole prescrizioni vigenti. Anche recenti norme nazionali impongono un cambiamento radicale d'impostazione, almeno per gli impianti di risalita (cfr. di seguito il commento sul D.M. 392/2003). Che nuove opzioni siano opportune non deve far comunque mai trascurare la sensibile importanza strategica dei limiti temporanei alla circolazione su impianti e piste. Tali limiti non sono forme arretrate di gestione e vanno regolati più accuratamente: a) quale misura minimale di base, b) quale misura essenziale preparatoria di manovre più complesse, c) quale misura preferenziale quando i distacchi artificiali sarebbero da operare in zone tali da comportare pericolo per gli operatori (Poliandri, 2005).

La **Legge nazionale n. 363 del 24 dicembre 2003** *Norme in materia di sicurezza nella pratica degli sport invernali da discesa e da fondo* impone ai gestori delle piste da sci doveri e obblighi ben individuati. Dagli artt. 3-7 della L. 363/2003 risulta come gravi sui gestori un diffuso e generalizzato obbligo di protezione nei confronti degli utenti, in particolare, all'art. 3, comma 1 ove si assicura *la pratica delle attività sportive e ricreative in condizioni di sicurezza provvedendo alla messa*

in sicurezza delle piste secondo quanto stabilito dalle Regioni. L'art. 7, comma 4 pone inoltre l'obbligo di chiudere le piste in caso di pericolo o non agibilità.

L'altra norma di grande rilievo sulla sicurezza delle piste di sci, è contenuta nel **Decreto Ministeriale n. 392 del 5 dicembre 2003** del Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti che emana il *Regolamento concernente modifica dell'articolo 7 del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 4 agosto 1998, n. 400, recante norme per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinati al trasporto di persone.* Il contenuto di tale decreto è mutuato in gran parte dal regolamento di esecuzione della Legge n. 7 del 21 aprile 1987 della Provincia Autonoma di Trento. Il decreto non è valido per le provincie di Trento e Bolzano così come imposto dalla sentenza della corte costituzionale 327-2006 che ha ritenuto le due Provincie Autonome titolari di competenza legislativa primaria in materia di comunicazioni e trasporti d'interesse regionale, ivi inclusi i trasporti a fune.

Con l'entrata in vigore del D.M. 392/2003, in alternativa agli interventi di difesa degli impianti che si possono definire strutturali, viene *ammesso il distacco artificiale e controllato di masse nevose contenute.* L'adozione di misure sia gestionali che strutturali, è subordinata all'approvazione, da parte delle Regioni e delle Province Autonome, *di un piano di gestione della sicurezza che individua le modalità operative e gli accorgimenti da adottarsi in relazione alla sicurezza (...).*

I piani di gestione della sicurezza esistenti sono generalmente costituiti sulla base originaria delle esperienze trentine e francesi opportunamente rielaborati per le singole realtà locali. I piani di gestione della sicurezza devono basarsi, in base a quanto previsto dal D.M. 392/2003, su di una *relazione di un professionista di comprovata esperienza in materia* e devono essere sviluppati nel dettaglio a seconda delle specifiche indicazioni regionali. A livello regionale vi è una forte disomogeneità normativa riguardo alle procedure di redazione, approvazione e attuazione del piano di gestione della sicurezza. A prescindere dagli ordinamenti regionali vigenti, i comprensori italiani che hanno adottato un piano di gestione della sicurezza hanno prodotto uno o entrambi i seguenti documenti soddisfacenti quanto previsto dal D.M. 392/2003: il Piano di Intervento per la Sospensione Temporanea dell'Esercizio (PISTE) o il Piano di Intervento per il Distacco Artificiale di Valanghe (PIDAV). Il PISTE individua le procedure da mettere in atto per la sola chiusura e successiva riapertura delle piste e impianti di risalita soggetti a temporaneo pericolo di valanghe. Il PIDAV individua le operazioni e le procedure da utilizzare per la chiusura temporanea delle piste e per operare il distacco artificiale delle valanghe. Il PIDAV definisce in sintesi: le aree del comprensorio interessate dalle operazioni di tiro, le previste zone di distacco, scorrimento e arresto delle valanghe provocate, le figure incaricate delle operazioni e le loro funzioni, i metodi di distacco, le procedure per il personale incaricato delle operazioni di distacco, le misure di sicurezza per gli operatori e per i terzi. Il PIDAV include singole schede tecniche di ogni sito valanghivo in cui vengono individuati a) denominazione della valanga e della pista interessata, fattori predisponenti, superfici e strutture interessate, altezza di allerta della neve fresca; b) altezza massima della neve per il distacco artificiale, modalità di accesso degli operatori, tecnica di distacco, ricovero degli operatori, tipo di carica, quantità di esplosivo se utilizzato, chiusura degli accessi.

Le disposizioni del D.M. 392/2003 si riferiscono alla tutela dei soli impianti di risalita dalle valanghe. Non sembrerebbe emergere in modo diretto che le misure adottabili di gestione della sicurezza in caso di pericolo di valanghe secondo la normativa possano essere applicate anche alle piste. Ma il contesto in cui si svolgono le operazioni di messa in sicurezza e gli ampi richiami agli obiettivi complessivi di sicurezza non permettono di considerare separatamente tutela sulle piste e tutela sugli impianti (Poliandri, 2005) .

Il D.M. 392/2003 non si applica alle sciovie ed alle manovie poiché normate dal **Decreto Ministeriale n. 706 del 15 marzo 1982** secondo il quale *il progetto dell'impianto deve essere costituito dai seguenti elaborati (...) dichiarazione rilasciata dal servizio valanghe italiano del C.A.I. o da altro Ente tecnico pubblico specializzato attestante che la zona interessata dall'impianto risulta immune (...) per effetto di idonee opere di protezione, dalla possibilità di danni causati dalla caduta di valanghe.* Non sono menzionate nel D.M. 706/1982 misure di gestione attiva, comunque eventualmente assimilabili alle *idonee opere di protezione* appena citate in quanto questa dizione generica lascia aperti ampi margini di intepretazione.

Quanto al contenuto dei singoli provvedimenti di assenso alla creazione o modificazione di percorsi innevati gestiti e delle linee funiviarie, le legislazioni regionali e delle provincie autonome risultano notevolmente disomogenee se si confrontano le richieste di elaborati progettuali capaci di indicare difese strutturali e misure di gestione attiva per la prevenzione o il ripristino delle condizioni di sicurezza.

Come descritto più in dettaglio nei paragrafi seguenti, alcuni ordinamenti regionali e provinciali attribuiscono agli esercenti dei comprensori sciistici un obbligo generale non ben definito di attivazione e d'intervento in caso di pericolosità derivante da condizioni atipiche o eventi naturali. Negli ordinamenti di settore, mediamente: 1) agli esercenti dei comprensori non è assegnato un ruolo esclusivo, assorbente, o almeno del tutto prevalente, nella gestione della prevenzione, delle condizioni ordinarie di pericolo e del ripristino pianificato delle condizioni di sicurezza all'interno dei comprensori in cui operano; 2) non sono fissate regole certe per evitare che le funzioni comunque attribuite agli esercenti, negli stessi comprensori, possano essere confuse con quelle di autorità pubbliche chiamate ad intervenire in condizioni di pericolo imminente, straordinario ed eccezionale. Fa eccezione la Provincia Autonoma di Trento dove, però, esiste una residua incertezza sul punto di separazione tra gli ampi e pianificati interventi dei gestori ed il ruolo delle ordinanze urgenti del Sindaco. Agli esercenti è quindi assegnato di solito un compito concorrente con quello dei pubblici poteri (soprattutto dei Sindaci competenti per territorio) sia nella rilevazione del pericolo sia nell'avvio delle misure di sicurezza prestabilite; compito concorrente a volte qualificato esplicitamente come tale da una norma, a volte mediato da doveri formalmente assegnati a dipendenti dell'esercente, altre volte faticosamente desumibile da regole esitanti.

L'attuale potenziale sovrapposizione tra le due responsabilità dipende in sostanza dal fatto che numerosi ordinamenti settoriali richiedono anche all'esercente di attivarsi, in situazioni di pericolo di valanghe, con una propria decisione di chiusura degli esercizi o limitazione della circolazione, ma lo fanno in maniera poco chiara,

chiamando l'esercente a svolgere un'attività concorrente poco coordinata con i possibili provvedimenti di emergenza del Sindaco.

Di seguito è presentata la situazione delle Regioni alpine relativa al recepimento delle normative nazionali in materia di gestione attiva del pericolo valanghe per gli impianti a fune e le piste da sci.

Valle d'Aosta

In materia di trasporti funiviari la Regione Autonoma Valle d'Aosta ha emanato la **Legge regionale n. 20 del 18 aprile 2008** *Disposizioni in materia di concessione e costruzione di linee funiviarie in servizio pubblico per trasporto di persone o di persone e cose* il cui art. 7 prescrive che *ai fini del rilascio della concessione, i soggetti in possesso dei requisiti di cui all'art. 6 devono (...) presentare la relativa domanda alla struttura competente, corredata: (...) delle relazioni contenenti gli elementi di giudizio in materia di pericolo di valanghe. Tali relazioni devono tenere conto degli interventi sul territorio previsti in fase di realizzazione delle opere ed illustrare le eventuali procedure di distacco artificiale previste.* In applicazione della L.R. 20/2008 e del D.M. 392/2003 la Regione, con **delibera della giunta 1709/2009** approva le *disposizioni in materia di concessione e costruzione di linee funiviarie in servizio pubblico per trasporto di persone o di persone e cose.* La delibera descrive esaustivamente i contenuti obbligatori del PIDAV e, unica norma in Italia, fornisce una chiara definizione di distacco artificiale citando alcuni dei metodi più diffusi allo scopo: *il distacco artificiale è una misura gestionale che prevede un'azione attiva, da parte degli operatori sul territorio, di distacco delle masse nevose, che si basa sulla valutazione della situazione nivo-meteorologica, su un piano operativo per il distacco e sugli effetti dell'azione di distacco artificiale. Tra i metodi più diffusi si ricordano il cat-ex, il gaz-ex, il distacco con esplosivo, con miccia detonante, la movimentazione o battitura del manto mediante mezzi meccanici.* La delibera ha anche il pregio di individuare e definire, sulla falsariga delle figure professionali formate nell'ambito dei corsi AINEVA, i ruoli di *responsabile della sicurezza valanghe, direttore delle operazioni, operatore del distacco artificiale delle valanghe ed osservatore nivologico.* In particolare, come da delibera regionale:

- *Il **responsabile della sicurezza valanghe** sovrintende alle attività previste nel progetto delle misure gestionali e in particolare:*
  - *verifica la corretta attuazione degli adempimenti e degli interventi prescritti dal PISTE o dal PIDAV;*
  - *promuove gli eventuali adempimenti e modifiche al piano delle misure di difesa qualora sia mutato il quadro nivologico generale o le caratteristiche ambientali e attiva le misure d'urgenza necessarie a garantire la rimozione dell'imprevisto rischio valanghivo;*
  - *accerta il possesso delle abilitazioni del personale preposto all'attuazione del piano;*

– *interviene tempestivamente su richiesta del direttore delle operazioni.*

Il responsabile della sicurezza è nominato dal concessionario tra i soggetti che abbiano compiuto 21 anni. La figura del responsabile della sicurezza è obbligatoriamente prevista dal progetto delle misure di carattere gestionale. Il responsabile della sicurezza deve essere sempre reperibile durante il periodo di apertura degli impianti a fune. Al fine di consentire sostituzioni temporanee del responsabile, il progetto deve prevedere la nomina di un sostituto in possesso dei requisiti di responsabile della sicurezza. Qualora si verifichi una temporanea indisponibilità del responsabile della sicurezza, quest'ultimo investe immediatamente delle proprie funzioni il sostituto e informa del fatto il concessionario e il direttore delle operazioni. In caso d'impossibilità o di inerzia all'investitura provvede il concessionario. Nel caso in cui non sia assicurata la reperibilità né del responsabile della sicurezza né del suo sostituto, il direttore delle operazioni provvede tempestivamente alla sospensione dell'esercizio degli impianti a fune e delle piste da sci interessate dal piano.

- *Il* ***direttore delle operazioni*** *cura la gestione del progetto e in particolare:*
  - *registra giornalmente, prima dell'apertura al pubblico degli impianti a fune, i dati nivometeorologici e quelli relativi alle valanghe osservate, compilando il registro delle condizioni di sicurezza (...) e conservando lo stesso nel luogo indicato dal progetto delle misure gestionali;*
  - *assegna i compiti al personale da lui coordinato;*
  - *dirige e coordina le operazioni di distacco artificiale delle valanghe (...);*
  - *ordina la sospensione dell'esercizio in caso di imminente pericolo valanghe e avverte il responsabile della sicurezza del provvedimento adottato;*
  - *avverte tempestivamente il responsabile della sicurezza in occasione di cambiamenti delle condizioni nivometeorologiche ritenuti significativi.*

  La figura del direttore delle operazioni è obbligatoriamente prevista dal progetto delle misure gestionali. Il direttore delle operazioni deve garantire la propria reperibilità nel periodo di apertura degli impianti, nonché la presenza continuativa nelle situazioni previste dal progetto delle misure gestionali. Per conto del medesimo concessionario, fermo restando il possesso dei necessari requisiti ed abilitazioni, il direttore delle operazioni è altresì autorizzato all'esercizio delle funzioni proprie di tutte le altre figure. Al fine di consentire sostituzioni temporanee del direttore delle operazioni, il progetto delle misure gestionali prevede la nomina di un sostituto in possesso dei requisiti di direttore. Qualora il direttore delle operazioni non possa assicurare la propria reperibilità o la presenza sugli impianti, investe immediatamente delle proprie funzioni il sostituto e informa del fatto il titolare e il responsabile della sicurezza. In caso di inerzia o di impossibilità all'investitura provvede il titolare. Nel caso in cui non sia assicurata la reperibilità del direttore delle operazioni o del suo sostituto, il titolare provvede tempestivamente alla sospensione dell'esercizio degli impianti e delle piste da sci interessate dal piano.

- *L'***operatore del distacco artificiale delle valanghe** *effettua le operazioni di distacco artificiale delle valanghe su disposizione del direttore delle operazioni e secondo le procedure previste nel progetto delle misure gestionali. La figura dell'operatore è obbligatoriamente prevista dal progetto qualora il medesimo preveda operazioni di distacco artificiale delle valanghe. L'operatore del distacco artificiale delle valanghe è nominato dal concessionario tra i soggetti che abbiano compiuto 21 anni, abbiano conseguito il relativo attestato di qualifica AINEVA e siano in possesso dei titoli e delle abilitazioni richieste dalla legge per l'utilizzo delle tecnologie necessarie per il distacco delle valanghe.*
- *L'***osservatore nivologico***, ove previsto dal progetto delle misure gestionali, rileva ed archivia, su disposizione del direttore delle operazioni, i dati nivometrici e meteorologici e quelli relativi alle valanghe verificatesi. L'osservatore nivologico è nominato dal concessionario tra i soggetti in possesso dell'attestato di qualifica AINEVA.*

In Valle d'Aosta, secondo la **Legge regionale n. 9 del 17 marzo 1992** *Norme in materia di esercizio ad uso pubblico di piste di sci*, il direttore delle piste è la figura centrale responsabile nell'intero comprensorio sciistico di tutte le procedure per la tutela dai pericoli di valanghe (per cui è ovviamente sempre delegato dal gestore); in questa posizione il direttore delle piste assorbe quelle funzioni che in altre realtà dell'arco alpino italiano risultano attribuibili anche a soggetti potenzialmente diversi come i responsabili della sicurezza, i direttori delle operazioni di sicurezza, ecc.

Da osservare come, secondo la delibera (capitolo 2.6, lettera e) *nel caso in cui le linee funiviarie in servizio pubblico per trasporto di persone o di persone e cose siano destinate all'esercizio ad uso pubblico di piste da sci, di cui alla Legge regionale 17 marzo 1992, n. 9 Norme in materia di esercizio ad uso pubblico di piste di sci, gli interventi di carattere gestionale possono essere attuati dal direttore delle piste, in alternativa al responsabile della sicurezza valanghe e al direttore delle operazioni, che siano in possesso dei titoli richiesti.* La L.R. 9/1992 a cui ci si riferisce tratta anche le piste destinate alla pratica dello sci di fondo le quali non essendo di norma servite da impianti di risalita vedrebbero i relativi gestori apparentemente non tenuti all'applicazione del PIDAV. La L.R. 9/1992 impone comunque che la pista (di fondo) *sia preparata e controllata ai fini della verifica della sussistenza di pericolo di distacco di valanghe* (art. 2, comma 1, lettera a) e che bisogna *provvedere alla chiusura della pista, su segnalazione del direttore delle piste (...) in caso di pericolo di valanghe* (art. 8, comma 1, lettera e). L'unica misura gestionale prescritta per le piste da fondo risulterebbe quindi essere solo la chiusura temporanea gestita dal relativo PISTE.

Piemonte

Per quel che concerne la sicurezza delle aree innevate gestite (ivi incluse le piste di discesa, di fondo e i tracciati di trasferimento) si fa riferimento alla recente **Legge regionale n. 2 del 26 gennaio 2009** *Norme in materia di sicurezza nella pratica*

degli sport invernali da discesa e da fondo in attuazione della normativa nazionale vigente ed interventi a sostegno della garanzia delle condizioni di sicurezza sulle aree sciabili, dell'impiantistica di risalita e dell'offerta turistica che individua il gestore della pista in colui che, ai sensi della L.R. 74/1989, *gestisce l'impianto di risalita funzionalmente collegato alla pista medesima.* Il gestore nomina un'altra figura definita dalla presente legge: il direttore di pista. Tra gli obblighi del gestore, definiti dall'art. 18, comma 3, quello di *disporre la chiusura della pista, su segnalazione del direttore della stessa, nel caso in cui essa non presenti le necessarie condizioni di agibilità e di sicurezza, quando sussista un pericolo di distacco di valanghe ovvero la pista presenti altri pericoli atipici.*

Le norme relative agli impianti di risalita si trovano nella **Legge regionale n. 74 del 14 dicembre 1989** *Disciplina degli impianti funiviari in servizio pubblico per il trasporto di persone.* Le procedure della L.R. 74/1989 vanno oggi integrate con il **Regolamento regionale n. 13/R del 29 novembre 2004** *Regolamento regionale relativo alle procedure per l'approvazione dei progetti per la realizzazione di nuovi impianti a fune e per l'ammodernamento di impianti esistenti da parte delle comunità montane.* Dall'art.9 della L.R. 74/1989 risulta che *la Commissione regionale impianti a fune (...) formula relazioni tecnico-consultive per l'approvazione del progetto e per la dichiarazione di pubblica utilità tenendo conto (...) della valangosità della zona interessata dall'impianto e dalla pista da sci.* Un'ulteriore indicazione emerge dal regolamento 13/R nel quale (art.3) è prescritta *una documentazione da allegare alla domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio di un impianto funiviario in servizio pubblico corredata da (...) relazione nivologica (...). La relazione dovrà attestare che la zona interessata dall'impianto risulta immune (...) dalla possibilità di danni causati dalla caduta di valanghe, o che comunque lo sia per effetto di idonee modalità (...) gestionali.*

Tra gli atti della Regione Piemonte, un isolato riferimento diretto ai distacchi artificiali ed al PIDAV si ritrova nella **determina dirigenziale n. 454 del 11 luglio 2007**, il cui presupposto normativo è però la **Legge regionale n. 45 del 9 agosto 1989** *Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici*. Nella determina si autorizza *l'amministrazione comunale del Comune di Frabosa Sottana (CN) ad effettuare le modificazioni del suolo necessarie alla realizzazione dei lavori di adeguamento della pista da sci denominata "Gaviot" per l'utilizzo come pista permanente da gara.* Oltre alle prescrizioni tecniche relative ai lavori previsti, la determina richiama espressamente il D.M. 392/2003 ed in merito alla *gestione delle problematiche valanghive sulla pista oggetto degli interventi, rammenta e raccomanda quanto segue:*

1. *al fine di rendere pienamente operativo il Piano di gestione della sicurezza da valanghe prima dell'inizio di ogni stagione invernale di apertura del comprensorio sciistico dovranno essere nominati dal soggetto gestore degli impianti di risalita e comunicati agli Enti preposti alla vigilanza sull'esercizio degli impianti stessi i nominativi delle figure incaricate della gestione del Piano, che risultino essere in possesso dei titoli professionali AINEVA previsti dall'art. 1, comma 1, punto b, numero 4 dello stesso D.M. 392/2003;*

2. *una sintesi dei dati nivometeorologici osservati, delle prove effettuate, degli eventuali esiti del distacco artificiale con esplosivo e delle valutazioni condotte sulla possibilità di aprire la pista al pubblico dovranno essere riportate a cura del Responsabile della Sicurezza su un registro con pagine preventivamente numerate, a disposizione delle autorità preposte per legge alla vigilanza della sicurezza dei comprensori (...);*

3. *le operazioni di tiro dovranno essere condotte dopo un'attenta valutazione delle altezze di neve mobilizzabili in relazione alle soglie limite individuate nel Piano Sicurezza Valanghe, in modo che le masse nevose distaccate non raggiungano le strutture fisse dell'impianto del Colletto o altri beni o infrastrutture esposte;*

4. *le operazioni di trasporto dell'esplosivo e di tiro dovranno essere condotte da personale in possesso del patentino di fochino e con l'osservanza delle specifiche norme di legge vigenti; di ogni operazione di tiro l'operatore dovrà annotare su apposita scheda da trasmettere al Responsabile della gestione del Piano della Sicurezza la quantità ed il tipo di materiale esplosivo impiegato, l'indicazione cartografica del punto di innesco dell'esplosivo e gli effetti derivanti sul manto nevoso;*

5. *dovranno attuarsi le operazioni di distacco programmato ogni qualvolta il Responsabile della Sicurezza nominato dal soggetto gestore riterrà che ne sussistano le condizioni, secondo i criteri definiti nel PIDAV; se in tali condizioni non fosse possibile procedere al distacco per qualsiasi motivo, la sospensione d'esercizio degli impianti che asserviscono alla pista in oggetto dovrà essere mantenuta fino al momento in cui si siano verificate le necessarie condizioni di sicurezza.*

Lombardia

In Lombardia le aree sciabili devono essere conformi alle indicazioni degli strumenti di pianificazione territoriale e a specifiche previsioni e piani predisposti dalle Comunità montane. La mancanza di una legge regionale quadro sulle procedure per la realizzazione, la concessione, l'apertura al pubblico e l'esercizio degli impianti funiviari regionali non comporta l'assenza di norme specifiche per la gestione della sicurezza degli impianti dalle valanghe. Un accenno non marginale in materia si trova nella **D.G.R. n. 6/45419 del 1 ottobre 1999**, dalle cui norme si desume che esiste una fase di studio di massima e di valutazione sui sistemi più idonei a garantire la messa in sicurezza preventiva delle strutture ovvero la sicurezza delle strutture durante le fasi di esercizio, sia mediante opere di protezione e difesa sia attraverso *speciali modalità costruttive o di attuazione.* Questi spunti normativi possono offrire adeguata copertura all'introduzione di misure di gestione attiva della tutela dalle valanghe non solo con le classiche manovre sui blocchi temporanei degli esercizi ma anche tramite i distacchi artificiali programmati. Le regole sugli interventi gestionali per la tutela dalle valanghe nelle aree per gli sport invernali

sono invece abbastanza complete e valide anche se non arrivano a prevedere esplicitamente forme di pianificazione organica di tutte le tipologie possibili di misure di sicurezza e regolano espressamente quasi soltanto le misure di controllo e chiusura temporanea degli esercizi in situazioni di pericolo (Poliandri, 2005).

La **Legge regionale n. 26 del 8 ottobre 2002** *Norme per lo sviluppo dello sport e delle professioni sportive in Lombardia*, come modificata ed integrata dalla **L.R. n. 32 del 23 novembre 2004**, reca importanti disposizioni in materia di gestione della sicurezza che in sostanza fanno dell'esercente delle piste per gli sport invernali il centro di riferimento delle funzioni di settore: *La comunità montana autorizza l'apprestamento della pista, dopo aver: accertato che la pista progettata sia conforme (...) a requisiti tali da garantire (...) assenza di pericoli, in particolare di frane e valanghe. (...). Il gestore della pista è responsabile dello svolgimento dei compiti di servizio pista, in particolare (...) della protezione della pista (...) da pericoli, in particolare dal pericolo di frane e valanghe*(art. 16).

Nel **Regolamento regionale n. 10 del 6 dicembre 2004** *Promozione e tutela delle discipline sportive della montagna in attuazione della legge regionale 8 ottobre 2002, n. 26* si trovano numerose importanti disposizioni esecutive che interessano la gestione attiva della sicurezza dalle valanghe. Le norme dell'art. 55 - denominato *Protezione delle piste* - sembrano poter costituire uno strumento per fare in modo che anche l'esercente organizzativamente e logisticamente meno attrezzato si ponga comunque in condizione di dispiegare le eventuali misure di sicurezza concordate o prescritte nei provvedimenti autorizzativi, tra cui ad esempio quelle per il distacco artificiale. Si cita dell'art. 55 il seguente passo: *Le piste aperte al transito degli utenti sono oggetto di adeguata protezione, secondo ragionevoli previsioni, da pericoli, specialmente dal pericolo di valanghe e frane (...). La realizzazione e la messa in esercizio di misure di protezione particolarmente complesse possono essere affidate a terzi, nel caso in cui il servizio piste non sia adeguatamente attrezzato allo scopo.*

Non emergono nella legislazione regionale elementi tali da poter individuare figure professionali preposte alla messa in opera delle misure attive di prevenzione delle valanghe.

Provincia Autonoma di Bolzano

Come in precedenza accennato (paragrafo 4.2.2), il **D.M. 392/2003** è stato ritenuto incostituzionale per le province autonome di Bolzano e Trento. Gli impianti a fune sono normati dalla **Legge provinciale n. 1 del 30 gennaio 2006** *Disciplina degli impianti a fune e prescrizioni per gli ostacoli alla navigazione aerea* e dal relativo **decreto attuativo del Presidente della Provincia n. 61 del 13 novembre 2006** *Regolamento di esecuzione circa la costruzione e l'esercizio di impianti a fune in servizio pubblico.* L'art. 15 - *Assenza di pericolo da frane e valanghe* - del regolamento attuativo prevede una *dichiarazione d'accompagnamento al progetto preliminare e definitivo (...) dalla quale risulta che la zona interessata dal tracciato dell'impianto è libera dal pericolo di frane e valanghe.* Tale obiettivo

è raggiunto, così come recita il successivo comma 2, *mediante la realizzazione di eventuali opere protettive, la cui efficienza deve essere mantenuta nel tempo.*

Per i comprensori per gli sport invernali vige la recente **Legge provinciale n. 14 del 23 novembre 2010** *Ordinamento delle aree sciabili attrezzate.* La L.P. 14/2010 esclude dal suo ambito d'applicazione le piste da fondo ma include *gli impianti a fune con servizio sciistico.* La Legge individua la figura del *gestore* ossia *il titolare dell'autorizzazione all'esercizio.* In merito alla prevenzione del pericolo valanghivo non compaiono nella L.P. 14/2010 indicazioni su possibili misure gestionali diverse dalla chiusura delle piste. Le principali prescrizioni inerenti il pericolo valanghe, ed il cui dovere d'applicazione è demandato al gestore, sono di seguito sintetizzate:

- *le piste siano situate in zone non soggette al pericolo di (...) e valanghe o comunque in zone protette o vigilate per scongiurare tali pericoli* (art. 7, comma 1 *Requisiti tecnici generali delle piste da sci)*;
- *le piste aperte al transito degli utenti sono protette, secondo ragionevoli previsioni, da pericoli oggettivi ed atipici, in particolare dal pericolo di valanghe* (art. 13);
- *l'apertura giornaliera delle piste avviene previa verifica (...) del corretto funzionamento degli elementi di sicurezza (...) nonché dell'assenza di pericoli atipici, con particolare riguardo al pericolo di caduta valanghe (...). ll gestore dell'area sciabile attrezzata dispone la chiusura delle piste o di alcune parti delle stesse (...) in presenza di pericolo di distacco di valanghe* (art.16).

Risulta del resto che anche nella Provicia Autonoma di Bolzano diversi esercenti abbiano assunto e stiano assumendo volontariamente l'iniziativa di prevedere e pianificare anche in modo formale misure di distacco artificiale, inquadrandole all'interno dei progetti necessari per gli atti di assenso su impianti di risalita e piste da sci; in altri casi, si conoscono pratiche di distacco artificiale con esplosivo assistite dalle necessarie autorizzazioni ma non accompagnate da piani di gestione della sicurezza approvati insieme ai provvedimenti di concessione e autorizzazione di impianti di risalita e piste; in un caso esistono impianti di Gazex installati dopo la realizzazione della pista che contribuiscono a mettere in sicurezza.

Provincia Autonoma di Trento

La Provincia Autonoma di Trento possiede la normativa di tutela di settore dalle valanghe che per prima si è spinta organicamente ed efficacemente sulla strada dell'innovazione, affiancando gli interventi tradizionali di carattere strutturale e gestionale, con interventi flessibili aperti alle tecnologie più avanzate.

La legge di riferimento è la **Legge provinciale n.7 del 21 aprile 1987** *Disciplina delle linee funiviarie in servizio pubblico e delle piste da sci.* La disposizione quadro che governa questo approccio è individuata in quella parte dell'art. 7, comma 1, della **L.P. n. 7/1987**, in cui si stabilisce, con rimarchevole completezza, che *le aree e i terreni che interessano (...) la stabilità delle opere e la sicurezza dell'esercizio degli impianti funiviari e delle piste da sci devono (...) essere esenti (...)*

dal pericolo di frane e valanghe, per loro caratteristiche naturali ovvero per effetto dell'adozione di idonee misure strutturali e/o gestionali di difesa; la disposizione è rinforzata dal comma 2 dello stesso art. 7, dove è previsto che i progetti di nuovi impianti o piste da sci, o loro modifiche, siano accompagnati da un piano delle misure per la difesa dal pericolo di valanghe il quale, ove riguardi la difesa degli impianti a fune, *deve prevedere interventi di carattere strutturale, eventualmente accompagnati da idonee misure gestionali.*

La L.P. 7/1987 trova applicazione nel **regolamento esecutivo del 22 settembre 1987** emanato con *Decreto del presidente della giunta provinciale* il cui art. 31/1 impone che il piano delle misure previsto dalla L.P. 7/1987 contenga una *relazione nivologica e, ove sia rilevata la presenza di un rischio valanghivo, un progetto degli interventi di carattere strutturale e/o delle misure gestionali per la difesa dal pericolo di valanghe.* L'art. 31/6 *Misure ed interventi di difesa* ribadisce che: *Il rischio valanghivo è fronteggiato (...) attraverso l'adozione di misure gestionali (...). Sono misure gestionali le azioni e le procedure poste in essere nel corso dell'esercizio degli impianti a fune e delle piste da sci, al fine di garantirne le condizioni di sicurezza. Tali misure si articolano in operazioni di monitoraggio e di valutazione degli aspetti nivometeorologici, cui devono seguire, in caso di pericolo di valanghe, la sospensione temporanea dell'esercizio e, qualora previsto dal progetto di cui all'art. 31/8, la bonifica dei versanti valanghivi mediante il distacco artificiale delle masse nevose.* Il contenuto nel progetto delle misure gestionali è indicato nell'art. 31/8: *il progetto delle misure gestionali consiste in un piano di intervento per la sospensione temporanea dell'esercizio in presenza di pericolo di valanghe, di seguito denominato PISTE, ovvero in un piano di intervento per il distacco artificiale delle valanghe, di seguito denominato PIDAV.*

- *Il PISTE individua le procedure da seguire per la chiusura e la successiva riapertura delle piste da sci e degli impianti a fune soggetti a temporaneo pericolo di caduta valanghe; gli elaborati che compongono il PISTE sono indicati nell'allegato F al presente regolamento.*

- *Il PIDAV individua le operazioni e le procedure finalizzate alla chiusura temporanea delle piste da sci ed al distacco artificiale delle valanghe; gli elaborati che compongono il PIDAV sono indicati nell'allegato G al presente regolamento.*

- *Le apparecchiature, le strutture, i dispositivi ed i sistemi da utilizzare per l'attuazione delle misure gestionali devono essere conformi alle normative vigenti e sono soggetti al regime autorizzatorio e al collaudo previsti dalle leggi di settore che ne disciplinano l'utilizzo.*

Infine poniamo l'attenzione sulle *norme particolari per gli impianti a fune* contenute nell'art. 31/9, commi 2 e 3: *le strutture dell'impianto a fune non sono soggette alle misure di carattere gestionale, il ricorso alle stesse è consentito in via esclusiva con riferimento al pericolo di valanghe che interessi unicamente il sentiero di soccorso posto sotto la linea funiviaria. Quanto previsto dal presente comma non è applicabile in presenza di sciovie o manovie (...). Per gli impianti a fune di*

particolare interesse strategico si devono prevedere misure gestionali, nei limiti indicati dal comma 2, tali da minimizzare i tempi di chiusura (...). Limitatamente alle modifiche degli impianti esistenti (...), purché tali modifiche siano contenute nell'ambito del medesimo tracciato o con limitate variazioni, è ammessa, in deroga a quanto previsto dal comma 2 del presente articolo, la combinazione di interventi di carattere strutturale, comunque sempre prevalenti, con idonee misure di gestione del pericolo di valanghe, qualora sia accertata (...) l'impossibilità tecnica di realizzare la protezione esclusivamente con interventi di carattere strutturale nonché la rispondenza delle misure gestionali all'esigenza di garantire il mantenimento delle necessarie condizioni di sicurezza.

Gli articoli che vanno infine dal 31/16 al 31/22 (aggiunti dall'art. 9 del D.P.G.P. n. 17-35/Leg del 12 luglio 2000) individuano le figure professionali preposte all'attuazione del piano gestionale. Le figure professionali sono formate attraverso periodici corsi organizzati dalla provincia che si avvale, sulla base di apposita convenzione, dell'AINEVA. Ruoli e responsabilità sono così prescritti, per singola figura, dal regolamento esecutivo:

- *Il **responsabile della sicurezza valanghe** sovrintende alle attività previste nel progetto delle misure gestionali (...) e, in particolare:*
  - *verifica la corretta attuazione degli adempimenti e degli interventi prescritti dal PISTE o dal PIDAV;*
  - *promuove gli eventuali adempimenti e modifiche al piano delle misure di difesa qualora sia mutato il quadro nivologico generale o le caratteristiche ambientali e attiva le misure d'urgenza necessarie a garantire la rimozione dell'imprevisto rischio valanghivo;*
  - *interviene tempestivamente su richiesta del direttore delle operazioni;*
  - *deve essere sempre reperibile durante il periodo di apertura degli impianti a fune e delle piste da sci.*

  Al fine di consentire sostituzioni temporanee del responsabile, il progetto di cui all'art. 31/8 deve prevedere la nomina di un sostituto in possesso dei requisiti di responsabile della sicurezza. Qualora si verifichi una temporanea indisponibilità del responsabile della sicurezza, quest'ultimo investe immediatamente delle proprie funzioni il sostituto e informa del fatto il titolare e il direttore delle operazioni. In caso di impossibilità o di inerzia all'investitura provvede il titolare. Nel caso in cui non sia assicurata la reperibilità del responsabile della sicurezza e del suo sostituto, il direttore delle operazioni ordina la sospensione dell'esercizio degli impianti a fune e della pista da sci.

- *Il **direttore delle operazioni** cura la gestione del progetto ed in particolare:*
  - *registra giornalmente, prima dell'apertura al pubblico degli impianti a fune e delle piste da sci, i dati nivometeorologici e quelli relativi alle valanghe osservate, compilando il registro delle condizioni di sicurezza;*
  - *assegna i compiti al personale da lui coordinato;*

- *dirige e coordina le operazioni di distacco artificiale delle valanghe. Nel caso in cui a seguito delle operazioni di distacco artificiale delle valanghe non si verifichi il distacco programmato della valanga stessa o vi siano comunque dubbi in ordine al permanere della situazione di pericolo, il direttore delle operazioni conferma la sospensione dell'esercizio dell'impianto a fune o della pista da sci e ne dà tempestiva comunicazione al responsabile della sicurezza valanghe. In tali casi la riapertura al pubblico dell'impianto o della pista può avvenire solo previa verifica tecnica effettuata congiuntamente dal direttore delle operazioni e dal responsabile della sicurezza valanghe, da cui risulti la cessazione della situazione di pericolo. I risultati della verifica sono verbalizzati dal direttore delle operazioni e inseriti nel registro delle condizioni di sicurezza (in allegato al regolamento);*
- *ordina la sospensione dell'esercizio in caso di imminente pericolo valanghe e avverte il responsabile della sicurezza del provvedimento adottato;*
- *avverte tempestivamente il responsabile della sicurezza in occasione di cambiamenti delle condizioni nivometeorologiche ritenuti significativi;*
- *provvede altresì ad accertare il pericolo di valanghe ai fini dell'apertura delle piste da sci;*
- *è altresì autorizzato all'esercizio delle funzioni di responsabile della sicurezza valanghe, operatore del distacco artificiale e osservatore nivologico.*

Nel caso in cui non sia assicurata la reperibilità del direttore delle operazioni o del suo sostituto, il titolare provvede tempestivamente alla sospensione dell'esercizio degli impianti a fune e delle piste da sci.

- *L'**operatore del distacco artificiale delle valanghe** è nominato dal concessionario o dal titolare dell'autorizzazione all'esercizio della pista da sci ed esegue le operazioni di distacco artificiale delle valanghe su disposizione del direttore delle operazioni e secondo le procedure previste nel progetto. La figura dell'operatore è obbligatoriamente prevista dal progetto qualora il medesimo preveda operazioni di distacco artificiale delle valanghe.*
- *L'**osservatore nivologico** rileva ed archivia, su disposizione del direttore delle operazioni, i dati nivometrici e meteorologici e quelli relativi alle valanghe verificatesi.*

Friuli Venezia Giulia

Nell'ordinamento regionale non appaiono disposizioni espresse che prevedano nei comprensori per gli sport invernali una gestione attiva della sicurezza da valanghe che, oltre le limitazioni temporanee degli esercizi, includa interventi di distacco artificiale. Tuttavia sul piano pratico non si può sostenere che le norme regionali esistenti - pur senza regole quadro di riferimento che possano costituire una

copertura utile per imporre legittimamente ai gestori di sostenere eventuali oneri - impedirebbero sperimentazioni e realizzazioni in questa direzione, condotte essenzialmente su base consensuale e indicate nei procedimenti di assenso a impianti e piste (Poliandri, 2005).

In accordo con la **Legge regionale n. 15 del 24 marzo 1981** *Disciplina degli impianti a fune in servizio pubblico per il trasporto di persone e delle piste da sci* le piste da sci (di discesa o di fondo) possono essere realizzate da soggetti pubblici o privati. Quando siano realizzate o modificate da soggetti privati le piste da sci non possono prescindere dall'autorizzazione regionale; l'autorizzazione (articolo 26 sexies) può imporre - quale condizione di efficacia - l'osservanza di specifiche prescrizioni. In questo caso possono essere introdotte alcune cautele particolari per la sicurezza dalle valanghe. Ma questioni di legittimità amministrativa (in sostanza, la pratica impossibilità di introdurre oneri rilevanti non previsti dalla legge) renderebbero comunque difficile introdurre in sede di provvedimento autorizzativo innovazioni dirette, per esempio, l'installazione di sistemi avanzati di difesa attiva. Si segnala *la possibilità di apporre (...) ogni altro apprestamento per la sicurezza degli sciatori*; questa formula si riferisce principalmente alle attrezzature antinfortunistiche ma appare anche come una potenziale e parziale copertura normativa per interventi di gestione attiva in materia di sicurezza dalle valanghe.

Dalla **Legge regionale n. 34 del 20 maggio 1988** *Norme per la prevenzione dei rischi da valanga* emerge un principio generale direttamente connesso alla gestione delle infrastrutture per gli sport invernali: in determinate aree soggette a pericolo di valanghe e aperte alla pubblica circolazione, tra cui gli impianti di risalita e le piste sciabili, la sicurezza delle persone fisiche è garantita da obblighi di prevenzione posti a carico degli Enti proprietari o dei soggetti gestori degli impianti di risalita e delle piste di discesa e di fondo che - quando l'imminente pericolo sia loro noto o presumibile - devono adottare ogni misura necessaria per garantire l'incolumità degli utenti, indipendentemente dai provvedimenti del Sindaco. L'art. 1 detta *le norme relative all'accertamento dei pericoli di valanga sul territorio regionale* comprese quindi le piste da sci. L'art. 4 prescrive invece che *a prescindere dalle previsioni e norme urbanistiche, è consentita la costruzione di opere di difesa e prevenzione dai pericoli delle valanghe.* Il passaggio appena citato non parla di distacco artificiale, anche se è in questa norma che, con uno sforzo interpretativo, possono essere ricondotti i presupposti di legge necessari anche per l'approntamento ed utilizzo del distacco artificiale, sia sulle piste che sul resto del territorio regionale esposto al pericolo.

Veneto

Il Veneto si è dotato recentemente di una legge regionale che raggruppa in un unico testo la normativa relativa ad impianti a fune, piste da sci e relative prescrizioni di sicurezza. Il testo in questione è la **Legge Regionale n. 21 del 21 novembre 2008** *Disciplina degli impianti a fune adibiti a servizio pubblico di trasporto, delle piste e dei sistemi di innevamento programmato e della sicurezza nella pratica degli sport sulla neve.* Le prescrizioni di sicurezza atte a prevenire o ridurre il pericolo

valanghivo sia per gli impianti a fune (Titolo II) che per le piste da sci (Titolo III) vengono imposte in sede di richiesta autorizzativa per la concessione di nuovi impianti o di nuove piste. Allegato al progetto definitivo degli impianti, o delle piste che s'intendono realizzare, è richiesta una dichiarazione dell'ARPAV - Centro Valanghe di Arabba - sulla situazione valanghiva (art. 20 per gli impianti a fune e art. 38 per le piste da sci). Qualora dalla dichiarazione dell'ARPAV risulti che il tracciato dell'impianto o della pista è interessato dal pericolo di valanghe si rende necessaria la presentazione di un *progetto definitivo degli interventi di difesa passiva nonché, per gli interventi di tipo preventivo, piano di gestione della sicurezza, con l'indicazione del responsabile della gestione del piano, del suo sostituto e delle figure necessarie all'attuazione del piano* (art. 21 per gli impianti e art. 38 per le piste). Nella L.R. 21/2008 il termine pista, e le conseguenti prescrizioni, è riferito anche alle piste per la pratica dello sci di fondo. Non esiste ancora un regolamento applicativo o una delibera d'attuazione che definiscano i contenuti dei progetti e dei piani di gestione. Non vengono altresì date indicazioni per gli impianti e le piste già esistenti sul territorio regionale.

Va segnalato infine che, a livello operativo, la legge prevede la distinzione tra due soggetti in caso si renda necessaria la chiusura temporanea: *In presenza di situazioni ambientali o climatiche comportanti immediato pericolo* (art. 31) il Sindaco impone con provvedimento urgente la sospensione dell'esercizio degli impianti mentre è il gestore delle pista, e degli eventuali impianti ad essa asservita, che decide la *chiusura dei tracciati, ove necessaria per motivi di sicurezza* (art. 53). Il gestore delle piste può nominare un preposto alla sicurezza che *coordina, dà attuazione e verifica tutti gli adempimenti connessi al regolare esercizio delle aree sciabili attrezzate.* Il preposto, oltre alla già citata chiusura delle piste, provvede anche alla *collocazione, controllo e manutenzione (...) di tutti i dispositivi di prevenzione, protezione e sicurezza* (art. 53). La L.R. 21/2008 fornisce una copertura legislativa in merito alla possibilità di ridurre il pericolo valanghivo tramite distacco artificiale.

4.2.3 Normativa per le strade e per i centri abitati

Per quel che concerne il rischio valanghe relativo a strade e centri abitati, il sistema di allerta viene assicurato dal Dipartimento della Protezione Civile, dalle Regioni attraverso la rete dei Centri Funzionali, secondo le competenze e le modalità definite dalla Direttiva del presidente del consiglio dei ministri 27 febbraio 2004. L'obiettivo dei Centri Funzionali è, in sintesi, quello di allertare il Sistema di Protezione Civile (in tutti i suoi vari organi e Enti, sino alla scala comunale) circa il possibile verificarsi di situazioni di rischio idrogeologico legate a precipitazioni diffuse e prolungate.

E' bene ricordare che la Protezione Civile non è un Ente, bensì una funzione pubblica alla quale concorrono tutte le componenti dell'apparato statale: dai Comuni, che rappresentano l'autorità di base in caso di emergenza, all'amministrazione centrale attraverso il Dipartimento Nazionale presso la Presidenza del Consiglio dei Ministri, passando per i vari livelli della pubblica amministrazione (Aggregazioni di Comuni, Comunità montane e collinari, Province, Regioni).

L'emergenza è divisa, secondo l'estensione dei territori coinvolti, in tre tipi A, B, e C: il tipo A si riferisce alle emergenze locali, gestibili su scala comunale; quelle di tipo B alle emergenze che richiedono una risposta e risorse su scala provinciale o regionale; quelle di tipo C alle emergenze di rilievo nazionale, per estensione e/o gravità. Le attività di mitigazione del rischio valanghivo rientrano tra quelle di prevenzione inquadrate nella gestione dell'emergenza. Le procedure da attuare in tal senso possono essere definite nei piani di emergenza di Protezione Civile. A livello regionale vengono definite linee guida e direttive per la stesura del piano, mentre il dettaglio viene esplicitato a livello provinciale, e più spesso comunale o intercomunale. Nei suddetti piani il rischio valanghivo rientra solitamente nella categoria "rischi idraulici ed idrogeologici. Tali piani, sviluppati differentemente, a seconda delle peculiarità del territorio interessato e dei differenti scenari di rischio considerati, coinvolgono svariati soggetti, sia pubblici che privati, chiamati ad intervenire nell'opera di mitigazione del rischio. Esistono isolati casi di piani d'emergenza dedicati esclusivamente al rischio valanghivo ed alle relative misure da adottare a protezione degli abitati e delle infrastrutture. Un numero limitato di questi piani prevede anche l'utilizzo di tecniche di distacco artificiale. Ne è un importante esempio il piano redatto dalla provincia di Bergamo in vigore dalla stagione invernale 2010-2011. Il documento, unico nel suo genere in Italia, oltre ad essere strumento divulgativo di nivologia e dinamica delle valanghe, espone le possibilità offerte dai vari metodi di distacco artificiale. Il piano è in pratica una raccolta di linee guida indirizzate a comuni e comunità montane della provincia; le linee guida rimandano l'applicazione dei metodi di distacco artificiale alla creazione di specifici PIDAV da far redigere a seconda delle esigenze locali e degli scenari di rischio ipotizzati.

A livello locale operano anche le Commissioni Valanghe che, pur presentando caratteri disomogenei sia sotto il profilo della distribuzione territoriale sia riguardo alla loro natura giuridica, sono già abbastanza diffuse sull'Arco Alpino. Le Commissioni Valanghe mancano in Lombardia e Veneto mentre nelle altre regioni sono state create (Provincia di Bolzano nel 1976, Provincia di Trento nel 1982, Friuli Venezia Giulia nel 1988, Valle d'Aosta nel 1992, Piemonte nel 1999) in una fase in cui la configurazione attuale del sistema nazionale e decentrato della protezione civile era di là da venire oppure appena disegnata. Le Commisioni Valanghe operano generalmente con riferimento al livello amministrativo locale - solitamente il Comune o la comunità montana - e hanno natura di organismi tecnici collegiali consultivi con funzione di consulenza per il Sindaco. Il Sindaco rappresenta, infatti, l'autorità competente per l'emissione dei provvedimenti di protezione civile connessi al pericolo di valanga, almeno fino a quando i fenomeni valanghivi rivestono caratteri circoscritti, gestibili a livello locale e quindi nella maggior parte delle situazioni in cui tali fenomeni solitamente si manifestano (Emergenza di tipo A). Tra le varie funzioni delle Commissioni Valanghe si sottolineano:

- sorveglianza del territorio potenzialmente esposto a valanghe; monitoraggio delle condizioni nivometeorologiche in atto nell'area di competenza, a scala regionale e sinottica;

- valutazione dei possibili effetti sul territorio degli eventi valanghivi previsti e immediata comunicazione al Sindaco delle condizioni di pericolo;
- predisposizione di pareri tecnici in merito ai provvedimenti di competenza del Sindaco finalizzati alla tutela della pubblica incolumità e dei beni esposti;
- consulenza tecnica al Sindaco a supporto della gestione delle situazioni di emergenza per le valanghe;
- individuazione delle condizioni di cessato pericolo.

Di norma i membri componenti le commissioni sono individuati in ambiti professionali tematicamente vicini a quelli trattati dalla commisione (personale dei comuni, delle comunità montane, Organi di Polizia, società di gestione dei comprensori per gli sport invernali, Guide Alpine, maestri di sci, Enti di gestione della viabilità, membri del Soccorso Alpino ecc). La formazione dei membri è supportata dall'AINEVA (si veda il paragrafo 4.2.1), ed è obbligatora per parte dei i membri appartenenti alle commisioni valanghe istituite dalle legislazioni regionali della Valle d'Aosta e del Piemonte.

Qualora il pericolo sia diffuso su zone più ampie (B e C) possono intervenire le singole province o regioni nella gestione del pericolo mediante provvedimenti, che includono il distacco artificiale, adottati dagli organi competenti coadiuvati dai Comitati Provinciali di Protezione Civile, dai gestori dei comprensori sciistici, dai Centri Funzionali o dalle Unità di crisi quando istituite.

A livello operativo, il distacco artificiale a protezione di strade o abitati è affidato soventemente ai gestori dei comprensori già in possesso di mezzi e conoscenze applicati normalmente a difesa degli impianti di risalita e delle piste da sci. Alcuni apparati di protezione civile si sono dotati di strumenti per il distacco artificiale, ad esempio il Settore Protezione Civile della Regione Piemonte dispone, grazie alla disponibilità temporanea offerta dalla Comunità Montana Valli Gesso, Vermenagna e Pesio, di un sistema Daisybell che può essere richiesto dai soggetti pubblici interessati mediante richiesta al settore Protezione Civile della Regione Piemonte. Un altro esempio è dato dal Nucleo Elicotteri della Provincia Autonoma di Trento, recentemente dotatosi di un proprio dispositivo Daisybell.

La gestione delle strade, qualora sia nota e frequente la pericolosità dovuta alle valanghe, può portare alla creazione di piani di gestione del pericolo valanghe relativi a determinati tratti viari, per lo più appartenenti ai sistemi di strade provinciali. La misura gestionale più diffusa è la chiusura della strada a prescindere dalla esistenza di un piano di gestione. Si segnalano alcuni piani che prevedono o ipotizzano l'utilizzo del distacco artificiale come misura gestionale permanente: a Valleve (Bg) un tratto della locale strada provinciale che conduce a Foppolo è stato protetto con due esploditori Gazex azionati dai tecnici della Provincia di concerto con i locali organismi di Protezione civile. A protezione di un tratto della strada provinciale "della Valmasino" (SO) è stato approvato con delibera della giunta provinciale di Sondrio un "Piano di gestione di Pericolo Valanghe" in cui è individuato un Responsabile Sicurezza Valanghe (RSV) che stabilisce il livello di pericolosità secondo

una scala che va da 1 - pericolosità modesta - a 3 pericolosità elevata e lo comunica con idonei mezzi al Sindaco del Comune di Valmasino. Il piano prevede di verificare la possibilità futura di ricorrere al distacco artificiale tramite prediposizione di uno studio di fattibilità ed un Piano di Intervento per il Distacco Artificiale delle valanghe (PIDAV). Altrove, e più diffusamente, gli interventi di bonifica di versanti pericolosi soprastanti le vie di comunicazione sono attuati senza essere inquadrati all'interno di appositi piani gestionali. I metodi di distacco utilizzati in questi casi prevedono l'uso dell'esplosivo o della campana Daisybell.

4.2.4 Normativa italiana sui metodi di distacco

Esplosivi

La normativa italiana sulla gestione dei materiali esplosivi è di competenza esclusiva dello Stato per cui non esistono riferimenti a livello regionale o inferiore. La legislazione italiana non prevede norme specifiche riguardo al distacco artificiale di valanghe.

Nel **Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza** (TULPS) e s.m.i. (emanato con regio decreto 18 giugno 1931, n. 773) e nel relativo regolamento per l'attuazione (emanato con Regio decreto 6 maggio 1940, n. 635) sono reperibili le prescrizioni che possono interessare a livello operativo coloro che utilizzano gli esplosivi per effettuare il distacco artificiale di valanghe. Nello specifico il TULPS prescrive che *senza licenza del Ministro dell'interno è vietato tenere in deposito o trasportare dinamite e prodotti affini negli effetti esplosivi, fulminati, picrati, artifici contenenti miscele detonanti, ovvero elementi solidi e liquidi destinati alla composizione di esplosivi nel momento dell'impiego* (art. 46); *le licenze per la fabbricazione e per il deposito di esplodenti di qualsiasi specie sono permanenti, le licenze di trasporto possono essere permanenti o temporanee* (art.51); *è vietato fabbricare (...) trasportare (...) prodotti esplodenti che non siano stati riconosciuti e classificati dal Ministro dell'interno* (art. 53) (l'elenco completo dei prodotti esplosivi riconosciuti è contenuto nell'allegato "A" del TULPS); *gli esercenti dei depositi (...) sono obbligati a tenere un registro delle operazioni giornaliere, in cui saranno indicate le generalità delle persone con le quali le operazioni stesse sono compiute* (art. 55); *chi ha ottenuto la licenza per fabbricare o per tenere in deposito materie esplodenti, ha i seguenti obblighi: (...) non lavorare di notte* (art. 105).

Il decreto ministeriale (Ministero degli interni) dell' 8 aprile 2008, prescrive più restrittive misure di sicurezza e controllo sull'impiego degli esplosivi di 2^a e 3^a categoria per uso civile, prevedendo che il posizionamento e lo sparo debbano svolgersi alla presenza della Forza pubblica, ove disponibile o, in mancanza, adottando le misure di sicurezza e di controllo prescritte dal Questore, che può disporre la vigilanza, con spese a carico dell'impresa interessata, di guardie particolari giurate, munite di specifici ordini di servizio.

Per il posizionamento e sparo di esplosivi di 2^a e 3^a categoria per uso civile deve essere dato, almeno cinque giorni prima, preventivo avviso al Questore, che, nei tre giorni successivi, comunica la disponibilità della forza pubblica o prescrive le

misure di sicurezza e di controllo occorrenti. Sono fatti salvi i casi di emergenza, per i quali comunque deve essere data immediata e preventiva notizia all'autorità di pubblica sicurezza.

In sede autorizzativa, il Questore o il funzionario di Pubblica Sicurezza delegato, prescrive dettagliata documentazione, in apposito verbale recante l'indicazione di luogo, data e ora, di tutte le operazioni di prelievo dei detonatori e degli esplosivi dal mezzo di trasporto, indicandone la quantità di posizionamento degli stessi nei luoghi d'impiego, delle operazioni preliminari al brillamento, con la verifica dei collegamenti delle cariche agli esploditori, del brillamento stesso (con indicazione degli scoppi percepiti) e di quelle successive, compresa la verifica delle quantità non esplose, nonché dell'identità, debitamente verificata, delle persone operanti e comunque presenti, fra le quali, necessariamente, la persona autorizzata all'acquisto dell'esplosivo e responsabile della sua manipolazione. Premesso che la presenza della forza pubblica alle operazioni costituisce la regola, ove essa non sia disponibile, le operazioni potranno essere svolte purché sia assicurata compiuta documentazione delle stesse mediante: a) dichiarazione del responsabile dell'impiego dell' esplosivo, comprensiva di tutti gli elementi oggetto di verbalizzazione sopra detti, sottoscritta da tutte le persone presenti nelle diverse fasi di lavoro; b) tracciato della centralina di monitoraggio sismico-acustico per la misura delle vibrazioni e delle onde di sovrappressione aerea. In relazione alla conformazione dei luoghi, al quantitativo degli esplosivi da impiegare e ad altre circostanze che possono incidere sulla controllabilità delle operazioni, ovvero in relazione alle esigenze locali di ordine e sicurezza pubblica, il Questore prescriverà che i servizi di controllo siano integrati, a cura e spese della ditta interessata, con la vigilanza di una o più guardie particolari giurate appositamente istruite, le quali, sulla base di coerenti e precise disposizioni di servizio impartite dal Questore o funzionario di P.S. delegato e rese edotte delle conseguenti responsabilità, documenteranno le operazioni mediante dettagliato verbale recante tutte le indicazioni sopra dette ed accurata ripresa audiovisiva. In ogni caso, il verbale, ovvero la dichiarazione sottoscritta ed il supporto recante il tracciato della centralina di monitoraggio, nonché quello recante la registrazione audiovisiva, se prescritta, sarà consegnato senza ritardo alla Questura, che disporrà le necessarie verifiche.

Dal regolamento d'attuazione del TULPS vengono citati i seguenti articoli relativi alla classificazione, lo stoccaggio e trasporto degli esplosivi.

Dall'art. 82 *i prodotti esplosivi sono classificati nelle seguenti categorie*:

1. *polveri e prodotti affini negli effetti esplodenti*;
2. *dinamiti e prodotti affini negli effetti esplodenti*;
3. *detonanti e prodotti affini negli effetti esplodenti*;
4. *artifici e prodotti affini negli effetti esplodenti*;
5. *munizioni di sicurezza e giocattoli pirici.*

L'art 100 del regolamento d'attuazione è direttamente collegato alle necessità di urgenza tipiche delle operazioni di distacco artificiale valanghe ed alle difficoltà di approvvigionamento di materiale esplosivo, esso prevede che *qualora per lavori urgenti o di breve durata, l'impianto di un regolare deposito* (di esplodenti) *possa essere causa di ritardo, il Prefetto può rilasciare, con l'osservanza delle prescrizioni stabilite nell'allegato B, speciale licenza per acquistare e detenere limitate quantità di esplosivi di qualsiasi categoria, non superiori al consumo di otto giorni, da custodirsi in luogo adatto, fuori dell'abitato, e in modo che non possono cadere in altre mani, e con assoluto divieto di venderli, cederli o consegnarli ad altri.* Le caratteristiche del deposito temporaneo sono desunte dai punti 11, 12 e 13 del capitolo 4 dell'allegato "B" al TULPS:

11. - *Appartengono a questa classe (magazzini o depositi giornalieri) quei magazzini che, ai sensi dell'articolo 100 del regolamento, servono per i bisogni giornalieri di un determinato lavoro a carattere temporaneo, bisogni da descriversi sulla relativa licenza, e che non importino la necessità di depositarvi più di chilogrammi 200 di esplosivi della* 2^a *o della* 3^a *categoria, oppure di chilogrammi 200 delle due categorie complessivamente. Vi si possono contemporaneamente collocare sino a 1.000 detonatori. Gli esplosivi devono essere conservati nei rispettivi recipienti come provengono dalla fabbrica, e i detonatori, oltre ciò, devono essere chiusi con lucchetto a chiave, in apposita cassa.*

12. - *I depositi giornalieri devono essere situati a non meno di cinquanta metri da altri depositi dello stesso genere o da case isolate e abitate.*

13. - *Nei magazzini giornalieri si possono depositare anche le micce e gli inneschi privi di detonatore.*

Dal capitolo II dell'Allegato "C" al TULPS si traggono indicazioni sul trasporto su strada degli esplosivi:

- *Le licenze per il trasporto degli esplosivi di qualsiasi categoria, sono rilasciate in calce agli avvisi di spedizione (...).*

- *Gli avvisi di spedizione debbono essere presentati in duplice esemplare dei quali, uno resterà in atti presso l'Ufficio di P.S. che rilascia la licenza di trasporto, l'altro, debitamente completato nel modo anzidetto sarà restituito all'interessato ed accompagnerà gli esplosivi durante il trasporto, sino al luogo di destinazione.*

- *Non si possono trasportare esplosivi della* 1^a *categoria in quantità superiore a netto Kg. 5, od artifici in quantità superiore a Kg. 25 di peso lordo - escluso l'imballaggio.*

- *Quando si tratti invece di rifornimento di qualsivoglia esplosivo (...) dai depositi di fabbrica e dai depositi di vendita (...) a depositi di consumo o giornalieri autorizzati per un determinato lavoro di scavo, stradale, minerario o simili, la licenza permanente di trasporto può avere la validità massima di tre mesi, salve le successive rinnovazioni. La validità della licenza per il trasporto di esplosivi da depositi di fabbrica e di vendita a depositi di consumo o giornalieri, autorizzati per un determinato lavoro di scavo, stradale, minerario o*

simili, non potrà comunque eccedere il termine presumibile del lavoro per il quale fu rilasciata la licenza di deposito di consumo temporaneo o giornaliero.

- *(...) In relazione a situazioni particolari o di emergenza il Questore può non prendere atto dell'avviso o dettare specifiche prescrizioni oltre quelle già eventualmente imposte con la licenza a salvaguardia della sicurezza e della pubblica incolumità (...).*

Oltre a quanto previsto dal TULPS, l'autorizzazione al trasporto su strada degli esplosivi destinati ad impieghi civili, è subordinata (D.M. 8 aprile 2008 del Ministero dell'interno) alla verifica delle *condizioni tecniche, logistiche ed organizzative volte ad assicurare la costante sorveglianza dei veicoli.*

Il trasporto aereo delle merci pericolose, ivi inclusi i prodotti esplosivi, è disciplinato a livello internazionale dall'**Annesso 18 alla Convenzione di Chicago** (in vigore dal 1984) relativa all'aviazione civile internazionale, gestita dall'ICAO (International Civil Aviation Organization). La parte dell'annesso 18 relativa al trasporto aereo degli esplosivi è recepita in Italia solamente in via amministrativa, mediante adozione di appositi regolamenti tecnici dell'ENAC (Ente Nazionale Aviazione Civile).

In Italia non è ammesso il trasporto di esplosivi innescati a bordo dell'elicottero, non è quindi praticabile il lancio di cariche a mano direttamente dalla cabina. Rimane tuttavia utilizzabile il sistema Vassale (si veda il paragrafo 3.1.2) poiché attivato nel momento in cui viene deposto a terra e non a bordo del mezzo. Il sistema Vassale è omologato dall'ENAC.

Dal Titolo III, capitolo D, paragrafo 2.4 del manuale tecnico dell'ENAC - Trasporto di merci pericolose - (in vigore dal 1984) non è consentito il trasporto di esplosivi o altri articoli pericolosi, all'infuori di quelli necessari per il funzionamento o la navigazione dell'aeromobile o per la sicurezza del personale e dei passeggeri.

Per le precauzioni imposte per legge nell'utilizzo degli esplosivi, si rimanda ai seguenti decreti del Presidente della Repubblica integrati delle successive modifiche:

- **19 Marzo 1956, n. 302** *Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro* integrative di quelle generali emanate con decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955;

- **20 marzo 1956, n. 320** *Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo*;

- **9 aprile 1959, n. 128** *Norme di polizia delle miniere e delle cave.*

I contenuti dei suddetti decreti sono per la maggior parte riguardanti il settore minerario ed estrattivo, le parti specifiche sul maneggio e conservazione degli esplosivi sono comunque fondamentali anche per chi dovesse effettuare i distacchi artificiali di valanghe.

Miscele gassose

In Italia non esistono normative contenenti anche solo parzialmente riferimenti dovuti ai sistemi di distacco artificiale mediante l'utilizzo di gas, nè per quel che concerne l'installazione nè tantomeno per l'utilizzo. Le norme in vigore alle quali adeguarsi per l'utilizzo di Gazex e Avalhex sono quelle relative agli impianti in pressione, trasporto, stoccaggio ed uso dei gas: ossigeno (per tutti i sistemi), propano (Gazex) o idrogeno (Avalhex, Daisybell, O'bellx).

Gli impianti in pressione devono essere conformi alla direttiva europea 97/23/CE recepita in Italia dal **Decreto Legislativo n. 93 del 25 febbraio 2000** *Attuazione della direttiva 97/23/CE in materia di attrezzature a pressione* applicato a tutte le attrezzature a pressione e degli insiemi sottoposti ad una pressione massima ammissibile superiore a 0,5 bar, il decreto non contiene riferimenti ai dispositivi per il distacco artificiale. L'ossigeno, il propano utilizzato nel Gazex e l'idrogeno utilizzato nella Daisybell, nell'Avalhex e nell'O'bellx rientrano tra le sostanze pericolose contenute nell'allegato 1 al decreto 14 Giugno 2002 del ministero della salute Recepimento della direttiva 2001/59/CE, in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose. In virtù di questa classificazione si rende necessaria l'osservanza del **Decreto Legislativo n. 52 del 3 febbraio 1997** *Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose.* Il trasporto, lo stoccaggio e la manipolazione dei gas utilizzati per il distacco artificiale sono regolati da apposite schede di sicurezza relative al singolo gas e facilmente reperibili online o presso i produttori o rivenditori di tali gas.

4.3 La situazione in Francia

In Francia la normativa sul distacco artificiale delle valanghe è più matura e omogenea rispetto a quella italiana. L'autorità pubblica, fin dagli anni '70 del secolo scorso, si è dimostrata più sensibile nei confronti delle opportunità offerte dal distacco artificiale come metodo di mitigazione del pericolo valanghivo. In principio è stata favorita la sperimentazione sul campo i cui ottimi risultati sono stati recepiti mediante la regolamentazione delle procedure progettuali e applicative inquadrate all'interno del cosiddetto PIDA (Plan d'Intervention et de Déclenchement des Avalanches) di cui si parlerà nel paragrafo 4.3.2.

4.3.1 Formazione professionale ed abilitazioni

In Francia la formazione professionale è affidata all'Association Nationale pour l'Etude de la Neige et des Avalanches (ANENA) che dal 1973 organizza i corsi per la formazione di specialisti addetti al distacco artificiale. L'ANENA organizza i corsi ed i relativi esami finali per il conseguimento del Certificat de Prèposè au Tir (CPT) e della specializzazione in Observateur nivo-mètèorologiste.

Il CPT corrisponde al patentino di fochino italiano, è obbligatorio per tutti coloro i quali utilizzino esplosivi a fini civili ed è stato istituito con decreto del 26/05/1997

da parte del Ministero dell'Istruzione Francese. Il CPT rilasciato dall'ANENA, per conto del ministero, è sempre integrato dalla specializzazione "tiro in montagna per il distacco delle valanghe; coloro i quali avessero precedentemente ottenuto il CPT per altro tipo di operazioni possono successivamente aggiungere, previo superamento dell'esame, la specializzazione necessaria per essere abilitati al distacco artificiale di valanghe. Un'ulteriore specializzazione offerta dall'ANENA ai titolari del CPT è quella per l'uso del cannone pneumatico Avalancheur (Servant de l'engin avalancheur).

La specializzazione observateur nivo-mètèorologiste corrisponde al corso per osservatore nivologico - livello 2 - modulo A organizzato dall'italiana AINEVA (si veda paragrafo 4.2.1. L'observateur nivo-mètèorologiste non è una professione vera e propria ma una specializzazione di un'altra attività professionale di montagna.

4.3.2 Normativa per i comprensori per gli sport invernali, per le strade e per i centri abitati

In Francia qualsiasi intervento effettuato per distaccare artificialmente una valanga deve obbligatoriamente essere inquadrato all'interno di un *Plan d'Intervention et dèclenchement des avalanches* (PIDA) a prescindere che il distacco sia effettuato a protezione di un comprensorio per gli sport invernali, di una strada o di un centro abitato. Le norme che regolano la creazione e l'applicazione del PIDA s'integrano con quelle relative ad una più generica prevenzione dei pericoli naturali nei diversi ambiti territoriali. Saranno a tal proposito approfondite, per quel che riguarda i comprensori per gli sport invernali e le strade, le differenti basi giuridiche che possono porre in evidenza procedure e soggetti a volte diversi a seconda del bene da proteggere.

Breve storia del PIDA

Fu a partire dalla specifica richiesta di alcuni dipartimenti che il gruppo di lavoro "Avalanche" della commissione "Sècuritè en montagne et risques naturels" (creata nel 1970 a seguito di una catastrofica valanga che uccise 39 persone in Val d'Isere) definì i primi esempi di PIDA e di "consegne di tiro. Nel 1975 l'ANENA fu incaricata di elaborare ulteriormente questi documenti, proponendo due esempi di PIDA e due di consegne di tiro, uno per i grandi comprensori e l'altro per quelli di estensione minore affinché i gestori degli impianti potessero sviluppare i documenti sulla base delle necessità locali. Nello stesso periodo una circolare del Misitero degli Interni autorizzava i prefetti ad emanare, per mezzo di ordinanza, dei regolamenti che a titolo temporaneo e sperimentale regolavano le attività di ricerca della commissione. Seguirà un'altra circolare interministeriale, la **n. 80-268 del 24 Luglio 1980**, il cui allegato definisce ancora oggi le procedure di sicurezza da rispettare per l'applicazione del PIDA con particolare attenzione posta sull'uso degli esplosivi. La validità giuridica della circolare sarà in seguito consolidata dalla citazione subita in un articolo del **decreto 3 marzo 1982** *Controllo sull'impiego degli esplosivi.*

In Francia, Il diritto del distacco artificiale non è basato su delle leggi ma su delle circolari che contengono delle istruzioni ma non degli obblighi. In caso d'incidente il contenuto delle circolari ministeriali è quindi trattato come riferimento per intepretazioni giuridiche date caso per caso e che nel corso del tempo si sono evolute e sommate tra di loro. Tali interpretazioni hanno aumentato lo spettro di doveri e responsabilità di tutti coloro che sono chiamati in causa nella gestione della sicurezza, soprattutto delle piste da sci e dei domaine skiable in genere.

Procedura amministrativa per la creazione del PIDA

Presupposto alla stesura del PIDA è che nessun edificio o infrastruttura debba essere in alcun modo messa a rischio dalle valanghe provocate artificialmente. La circolare interministeriale n. 80-268 del 24 Luglio 1980 dispone che il Sindaco debba provvedere alla creazione di un PIDA a seguito di opportune consultazioni da effettuare con la commissione municipale per la sicurezza. La commissione municipale per la sicurezza è composta dal Sindaco, che la presiede, e da tecnici e persone qualificate designati dall'autorità municipale in virtù delle loro conoscenze in materia di prevenzione valanghe e pratica degli sport invernali. Non sono previste all'interno della commissione figure rappresentanti lo stato. Il dovere di garantire la sicurezza pubblica comunale incombe sul Sindaco in virtù degli articoli L2212-1 e L2212-2 del Code Gènèral des Collectivitès Territoriales (CGCT). Il Sindaco deve anche provvedere all'emanazione di un'ordinanza d'interdizione al pubblico delle zone interessate dal PIDA. Nel caso in cui il PIDA coinvolga più comuni, sarà allora obbligo per ogni Sindaco provvedrere all'emanazione di un'ordinanza relativa al territorio di propria competenza. Il PIDA non è soggetto alla verifica di opportunità a priori da parte dell'autorità statale (il Prefetto) ma al solo controllo di legittimità, in questo modo le decisioni del Sindaco sono rese, se necessario, immediatamente eseguibili. Un eventuale controllo tecnico del PIDA può essere fatto dall'autorità statale su richiesta del Sindaco.

Contenuto del PIDA

Un PIDA, in virtù della circolare inteministeriale n. 80-268 del 24 Luglio 1980, deve includere:

1. uno studio che localizza i probabili eventi valanghivi;
2. la cartografia d'insieme dei siti di distacco e la cartografia di dettaglio dei singoli punti di tiro;
3. l'inventario dei punti di tiro;
4. un piano d'intervento che includa l'organigramma e le funzioni del personale coinvolto;
5. le procedure di sicurezza;
6. le consegne di tiro per ogni sito e per ogni tipo di distacco.

In allegato al PIDA deve esserci un'ordinanza del Sindaco che disponga che: a) il distacco debba essere effettuato solo nelle zone previste dal PIDA; b) durante la durata delle operazioni gli impianti di risalita a servizio delle zone del PIDA possano essere utilizate solo dal personale addetto alla messa in opera del PIDA; c) l'accesso al pubblico è strettamente interdetto al pubblico nelle zone, strade e piste interessate dal distacco.

Il PIDA deve esporre in maniera chiara e concisa le dispozioni adottate affinché il distacco sia il più efficace possibile e non sia pregiudicata la sicurezza degli operatori e del pubblico. Per raggiungere quest'obiettivo, all'atto pratico, il PIDA deve rispondere a tre domande fondamentali:

- DOVE?

  La localizzazione precisa delle valanghe da distaccare e dei punti di tiro corrispondenti è realizzata con l'aiuto di apposita cartografia la cui scala di risoluzione più indicata è 1:10000 per i comprensori fino alla scala 1:1000 per le zone prossime alle abitazioni e comunque mai inferiore a 1:25000. La cartografia è la parte più importante del PIDA, permette di individuare:

  – la veduta d'insieme dell'area del PIDA con i percorsi valanghivi, le zone da proteggere e le opere di difesa attive e passive esistenti;
  – gli itinerari di trasporto dal deposito degli esplosivi al punto di distribuzione ai fochini e i gli itinerari andata e ritorno per raggiungere i punti di tiro;
  – i singoli pendii i canali da bonificare ed i punti di tiro;
  – le zone interdette a tutti poiché interessate dal flusso di valanga;
  – le zone interdette ai non addetti ai lavori;
  – la localizzazione del deposito degli esplosivi correlata dalla descrizione del medesimo e dalle modalità di sorveglianza (questo dato non è reso pubblico).

- CHI?

  Sono designati per l'applicazione del PIDA:

  – nominativo del responsabile della messa in opera (il Sindaco);
  – nominativo del direttore delle operazioni e del supplente;
  – nominativi del personale incaricato del distacco ossia i fuochini, gli assistenti, e la composizione delle squadre.

  Il direttore delle operazioni, per cui non è previsto alcun corso di formazione specifico:

  – è una figura obbligatoria a prescindere dal bene da proteggere col distacco artificiale; il direttore delle operazioni è designato nel PIDA dal consiglio comunale del territorio interessato (o di concerto tra più consigli comunali nel caso siano coinvolti più comuni);

- è responsabile della conservazione, della custodia, del trasporto e dell'uso sia degli esplosivi che di tutte le attrezzature utilizzate per il distacco artificiale;
- deve essere abilitato alla manipolazione e impiego degli esplosivi, conformemente alle disposizioni dettate dal decreto n. 81-972 del 21 octobre 1981;
- definisce e fa rispettare la consegna di tiro e ne rende conto al Sindaco;
- in caso d'incidente adotta le misure necessarie alla sicurezza degli addetti ai lavori e del pubblico.

Tutti i fuochini devono essere in possesso del CPT - specializzazione Tir en montagne pour le dèclenchement d'avalanche, autorizzazione del Prefetto per l'utilizzo degli esplosivi (valida 5 anni), copia dell'autorizzazione al tiro rilasciata dal Prefetto al datore di lavoro del fuochino (valida 6 mesi), certificato medico lavorativo specifico e copia del regolamento di sicurezza e della consegna di tiro.

• COME?

E' obbligatorio definire le opzioni tecniche per singolo punto di tiro, in particolare:

- metodo di distacco usato (per es. esplosivo lanciato a mano, Gazex, ecc.);
- numero di fuochini e aiutanti;
- organigramma ed organizzazione delle comunicazioni (ad esempio numero radio portatili, frequenze utilizzate, marca e portata delle radio ricetrasmittenti);
- procedure di utilizzo degli impianti fissi e schede tecniche fornite dal costruttore.

La messa in opera del PIDA: la consegna di tiro

Il PIDA descrive l'insieme delle operazioni, il cui dettaglio applicativo è contenuto all'interno della consegna di tiro (titolo IV della circolare interministeriale n. 80-268 del 24 Luglio 1980). La consegna di tiro, definita dal direttore delle operazioni definisce il ruolo di ciascuno dei soggetti interessati alle operazioni di tiro. Precisa i limiti delle zone inerdette al pubblico, come ne verranno controllati gli accessi e come se ne darà informazione al pubblico. Definisce inoltre le misure di sicurezza da adottare e le condizioni d'intervento per il lavoro dei fuochini, i tipi e la quantità di esplosivi utilizzati e i relativi accessori, i tipi d'inneschi utilizzati, le procedure di controllo dei materiali, le procedure da seguire in caso di malfunzionamenti o incidenti. Infine, è prescritto nella consegna di tiro che tutti i fuochini riportino al deposito tutti gli esplosivi e detonatori rimasti inutilizzati durante le operazioni di tiro. La consegna di tiro è depositata presso il municipio del Comune presso

cui è effettuato il PIDA e presso la prefettura competente ed è a disposizione del personale che prende parte al PIDA. Qualora sia previsto l'utilizzo dell'elicottero, un'integrazione particolare al PIDA è obbligatoria ai sensi della circolare interministeriale **Instruction interministèrielle n. 800 - 488 du 3 novembre 1988** relative aux *règles provisoires d'emploi et de mise en uvre d'un hélicoptère pour effectuer du dèclenchement prèventif d'avalanche par grenadage* approfondita nel paragrafo relativo all'utilizzo degli esplosivi.

L'applicazione del PIDA a protezione dei comprensori per gli sport invernali

In Francia le competenze di protezione civile a livello comunale in relazione al pericolo valanghivo fanno sempre capo al Sindaco, anche quando il territorio interessato ricade all'interno di un comprensorio per gli sport invernali, a prescindere dall'attività sportiva in esso praticata e dalla presenza o meno di impianti di risalita. Sul Sindaco grava la responsabilità giuridica per l'emanazione di regole e provvedimenti di sicurezza relativi al comprensorio. Le normative di riferimento sono due circolari del Ministero degli Interni: quella del 4 gennaio 1978 e quella del 6 novembre 1987.

La **circolare del 4 gennaio 1978** del Ministero degli Interni, relativa alla sicurezza ed il soccorso nei comuni in cui si praticano gli sport invernali, definisce differenti soggetti e responsabilità a seconda delle aree del cosiddetto *domaine skiable*. Il *domaine skiable* viene suddiviso in:

- *domaine du ski de montagne*, situato a monte delle stazioni d'arrivo degli impianti di risalita, vi si praticano scialpinismo, heliski o escursioni con le racchette da neve. Nel domaine du ski de montagne la responsabilità per la sicurezza è solo dello sciatore che vi accede;
- *domaine de la station*, a sua volta diviso in piste segnalate e fuoripista.

Secondo questa circolare il Sindaco deve garantire che le piste segnalate del *domaine de la station* siano prive di ogni pericolo, tra cui quello valanghivo; è dovere del Sindaco quello di garantire il soccorso sia sulle piste segnalate che sui fuoripista. Nel caso in cui il *domaine de la station* ricada su più comuni, i doveri saranno ripartiti tra i vari sindaci secondo il territorio di propria competenza. Il consiglio comunale, previa consultazione con la commissione per la sicurezza comunale, definisce per il proprio territorio:

- le differenti categorie di *domaine skiable*;
- i confini e la persona giuridca del *domaine de la station* (règie, concession, direction, ecc.);
- i mezzi, il personale ed il materiale necessari ad assicurare la sicurezza ed il soccorso.

Successivamente il Sindaco designa, mediante ordinanza, il direttore per le operazioni responsabile per l'applicazione delle misure di sicurezza e di soccorso. La **circolare del 6 novembre 1987** definisce il modello da seguire per l'emanazione,

da parte del Sindaco, delle ordinanze riguardanti la sicurezza delle piste segnalate. Tra le ordinanze cui si fa riferimento in questa circolare, rientrano quelle necessarie al blocco della circolazione degli sciatori in caso di pericolo valanghivo; le ordinanze previste dalla circolare, e collegate al pericolo valanghivo, non riguardano il distacco artificiale ma sono necessarie come presupposto giuridico per l'emanazione di successivi e specifici provvedimenti (quelli relativi al PIDA).

In Francia la gestione degli impianti di risalita e delle piste e la relativa messa in sicurezza può essere affidata sia ad un soggetto pubblico che privato. La gestione pubblica, quando esistente, è affidata ad un *ètablissement public à caractère industriel et commercial* (EPIC), ossia un soggetto pubblico che gestisce un'attività pubblica di tipo commerciale. Le EPIC sono create in contesti socio-economici in cui non è possibile affidare la gestione di un servizio, nel rispetto del regime concorrenziale, ad imprese private. Le EPIC sono controllate dal consiglio comunale del Comune o dei comuni ricadenti nel *domaine skiable*. La messa in pratica del PIDA è teoricamente affidata ai consigli di sicurezza comunali ma di fatto sono i soggetti gestori, pubblici o privati, gli unici attori che decidono o meno sull'opportunità di applicare il distacco artificiale. Sono altresì richiesti al gestore l'autorizzazione per l'acquisto di esplosivi e per la gestione del relativo deposito.

Per quel che attiene i costi di gestione del distacco artificiale, nella prassi Comune, sono per lo più a carico del soggetto gestore delle piste e degli impianti. Ciò avviene perché il gestore di norma gode, dalla diminuizione dei tempi di chiusura per pericolo valanghe, di una maggior vendita di skipass.

L'applicazione del PIDA a protezione delle strade

Da quanto visto nei precedenti paragrafi, le responsabilità per l'applicazione del PIDA e più in generale riguardo alla gestione del pericolo valanghivo, sono ben individuate quando si opera a protezione di un centro abitato o di un comprensorio per gli sport invernali. Al contrario, in Francia, non esiste un approccio altrettanto chiaro quando ci si trova ad operare a protezione delle strade. La gestione del rischio valanghivo sulle strade francesi si basa su due operazioni che spesso si giustappongono. La prima è la gestione del pericolo, la seconda è la riduzione della vulnerabilità. La gestione del pericolo è portata avanti mediante il distacco artificiale della o delle valanghe che minacciano la strada. La riduzione della vulnerabilità è attuata mediante la chiusura della strada stessa. La messa in pratica e la regolamentazione del distacco sono inquadrate nel *PIDA-route* gestito sotto la responsabilità giuridica del Sindaco del Comune in cui ricade il tratto di strada interessato (circolare interministeriale **n. 80.268 del 24 Luglio 1980**). Tuttavia il trasferimento di competenze in materia di gestione della rete stradale dipartimentale (1992) e nazionale (2006) fa ricadere la gestione tra i compiti del consiglio dipartimentale (il *conseil gènèral* d'ora in avanti denominato CG) corrispondente al consiglio provinciale italiano. Più precisamente, secondo l'articolo L3231-4 del *Code gènèral des collectivitès territoriales*, le operazioni di messa in sicurezza delle strade ricadono tra i poteri speciali di polizia del presidente del CG. La chiusura e riapertura delle strade interessate dal pericolo valanghivo comportano quindi il

coinvolgimento di numerosi attori rendendo la gestione complessa. La maggior parte dei CG alpini si è organizzata dal punto di vista finanziario e tecnico per affrontare la gestione del rischio valanghivo sulle strade. Oltretutto, in virtù dei rispettivi poteri di polizia, anche i sindaci e i prefetti competenti territorialmente sono autorizzati alla chiusura di una strada in caso di pericolo imminente. Per la riapertura il CG è l'unico a poter decidere. Mentre nel caso di pericolo di caduta massi il CG interviene unilateralmente (identificazione del pericolo, chiusura della strada, trattamento del pericolo e riapertura della strada), per il rischio valanghe la gestione non è così definita. Oltre alla circolare n. 80-268 del 24 luglio 1980 esistono altre norme che regolano il rischio valanghivo sulle strade dipartimentali e che evidenziano la competenza del presidente del CG. Il Consiglio di Stato (un organo con funzioni consultive e giurisdizionali che fornisce consulenza al governo in materie giuridiche e amministrative) ha posto la questione (con nota del 23/07/1996) sulla delimitazione delle responsabilità del Sindaco, del Prefetto e del presidente del CG per quel che concerne i campi d'applicazione dei rispettivi poteri di polizia. La nota mirava proprio al chiarimento delle competenze per messa in opera di un *PIDA-route* a difesa di una strada dipartimentale. Nella nota il consiglio di stato ricorda che solo il Sindaco e i rappresentanti dello stato (il Prefetto) sono competenti nel decidere l'uso del distacco artificiale per la messa in sicurezza di strade dipartimentali. Alla sovrapposizione dei vari poteri di polizia si aggiunga la pluralità dei soggetti che possono mettere in pratica il *PIDA-route*: il servizio manutenzione strade del CG, la gendarmeria d'alta montagna, i gestori pubblici o privati dei comprensori mediante i servizi di sicurezza piste. Le spese per la manutenzione dei dispositivi per il distacco artificiale utilizzati per il *PIDA-route* sono normalmente a carico del CG. L'opportunità di mettere in pratica il PIDA è invece nella maggior parte dei casi valutata dalla commissione municipale di sicurezza di concerto con il Sindaco. Infine, si rende necessaria l'autorizzazione del Prefetto in caso di utilizzo dell'elicottero per il lancio di cariche esplosive.

Il sovrapporsi di differenti competenze e configurazioni organizzative può implicare una negoziazione tra i vari soggetti coinvolti. Un esempio pratico è dato da quanto accaduto tra il 5 e il 7 marzo 2006 nel Comune di Tignes, Dipartimento della Savoia. Il giorno cinque la *Route depatemental RD 902* fu chiusa, per decisione del CG di concerto con il Sindaco di Tignes, a causa di una valanga incombente su di un tratto di strada. La chiusura costrinse alcune migliaia di turisti in viaggio, da e per le stazioni sciistiche, ad una protratta sosta forzata presso improvvisate strutture di emergenza. Per rendere nuovamente percorribile la RD 902 fu deciso di procedere al distacco artificiale della valanga in modo da ridurre al minimo il disagio dei turisti bloccati nei centri d'accoglienza. La potenziale area di distacco della valanga non era inclusa nel *PIDA-route* esistente invece per le aree circostanti. Per agire nei limiti di legge fu decisa la creazione di un PIDA straordinario da mettere in opera mediante lancio di esplosivi dall'elicottero. Il PIDA fu redatto dal CG il giorno sei marzo e, dopo aver ottenuto i permessi del Prefetto necessari al lancio dell'esplosivo dall'elicottero, venne messo in pratica il giorno sette dai pisteur di Tignes sotto la responsabilità giuridica del Sindaco e alla presenza di un nivologo del CG. Il tiro ebbe comunque esito negativo e la strada venne riaperta il giorno

dopo su decisione del CG. Alla luce di questa esperienza il CG della Savoia redasse un *PIDA-route* definitivo per i tratti RD 902 non ancora protetti, e successivamente un protocollo d'intesa con tutti i comuni del dipartimento potenzialmente esposti a questo tipo di situazioni. Il protocollo mirava alla riduzione di tutte le zone d'incertezza nei processi decisionali, stabilendo più chiaramente i ruoli dei soggetti coinvolti nei differenti scenari ipotizzabili.

4.3.3 Normativa francese sui metodi di distacco

Esplosivi

A partire dal ben definito quadro regolamentare relativo alle operazioni di distacco e dalla consolidata esperienza sul campo, sono stati sviluppate alcune norme tecniche che definiscono le condizioni minime di utilizzo dei sistemi di distacco artificiale.

Oltre alle indicazioni relative al PIDA (circolare interministeriale n. 80-268 del 24 Luglio 1980) ulteriori regolamentazioni sull'uso degli esplosivi, sia per un generico uso civile che per il distacco artificiale vero e proprio, sono individuate in alcuni decreti e regolamenti tecnici. La normativa attuale (**decreto del Ministero degli interni del 10 luglio 1987**) impone che il personale - ossia i fuochini - preposto alla preparazione, utilizzo e custodia degli esplosivi per l'applicazione del PIDA debba essere in possesso dell'attestato CPT, completato dalla specializzazione tiro in montagna per il distacco delle valanghe (si veda anche il paragrafo 4.3.1). Il CPT deve essere accompagnato dall'autorizzazione del Prefetto per l'utilizzo degli esplosivi. L'autorizzazione prefettizzia è valida cinque anni o finché il fuochino esercita per lo stesso datore di lavoro o a servizio della medesima persona fisica o giuridica (**decreto del Ministero degli interni del 3 marzo 1982** *Contrôle de l'emploi des produits explosifs en vue d'èviter qu'ils ne soient dètournès de leur utilisation normale*). La lista dei materiali esplodenti e degli inneschi è definita da apposita circolare ministeriale.

La normativa concernente la produzione, l'acquisto, il trasporto e lo stoccaggio degli esplosivi è stata fatta recentemente confluire all'interno del *code de la dèfense*. Tra gli articoli del *code de la dèfense* spiccano alcune prescrizioni spesso richiamate nei provvedimenti autorizzativi prefettizi o ministeriali connessi all'utilizzo degli esplosivi per il distacco artificiale. Il Prefetto del dipartimento, in cui ricade il PIDA, rilascia le seguenti autorizzazioni:

- **Acquisto di materiale esplosivo**: l'autorizzazione vale un anno ed è rinnovabile per un ulteriore anno. L'autorizzazione è rilasciata ai soggetti titolari di un permesso per il deposito, o soggetti autorizzati al ricevimento di materiali esplosivi in quantità superiori ai 25 kg. I soggetti autorizzati al ricevimento di quantità inferiori ai 25 kg possono ottenere una sola autorizzazione d'acquisto all'anno. L'autorizzazione è rilasciata al Sindaco o all'eventuale gestore del comprensorio sciistico, designato dal Sindaco. Le quantità acquistabili per le esigenze giornaliere (meno di 25 kg di esplosivo o meno di 500 detonatori) devono essere utilizzate entro 3 giorni dal ricevimento e, se utilizzate, è necessaria una preventiva comunicazione alle autorità di pubblica sicurezza locali.

Le quantità non utilizzate entro tre giorni vanno opportunamente depositate e sorvegliate; se il quantitativo è inferiore ai kg 2 non si rende necessario l'utilizzo di deposito sorvegliato.

- **Trasporto su strada**: l'autorizzazione prefettizia dura cinque anni ed è rinnovabile per altri cinque. Sono esenti dall'autorizzazione al trasporto, relativamente alla sola quantità acquistata, coloro i quali sono già in possesso di un autorizzazione all'acquisto. I trasporti relativi a quantità superiori a 25 kg di esplosivo o superiori a 500 detonatori necessitano di un'autorizzazione specifica, non è prevista l'autorizzazione alla ricezione di quantità inferiori. Il trasporto va comunicato preventivamente agli organi di polizia territorialmente competenti. Ogni trasporto va effettuato con almeno due persone a bordo del veicolo trasportante. E' vietato il trasporto su strada di detonatori ed esplosivi sullo stesso veicolo. Tuttavia il Prefetto può autorizzare il trasporto su di un unico mezzo, per un percorso inferiore ai 200 km, di non più di 1000 detonatori e di una massa di esplosivo inferiore ai 100 kg.

- **Installazione di un deposito**: l'autorizzazione è rilasciata al Sindaco responsabile del PIDA ed è valida finché son mantenuti in essere i presupposti giuridici (esistenza del PIDA) e tecnici di sicurezza.

Le norme di sicurezza e igiene sul lavoro e prevenzione degli infortuni, per chi opera con gli esplosivi aduso civile, sono contenute nel **decreto interministeriale n. 87-231 del 27 marzo 1987** *Prescriptions particulières de protection relatives à l'emploi des explosifs dans les travaux du bâtiment, les travaux publics et les travaux agricoles* - che completa quanto previsto dalle precedenti norme.

L'utilizzo dell'elicottero quale mezzo per il rilascio delle cariche esplosive per il distacco artificiale delle valanghe richiede un tipo particolare di PIDA, il cosiddetto *PIDA-hèlico.* Il *PIDA-hèlico* è obbligatorio sia per la difesa dei comprensori per gli sport invernali che delle strade o dei centri abitati. La **circolare del Ministero degli Interni del 7 novembre 1988** *Dèclenchement prèventif d'avalanche par grenadage à partir d'hèlicoptère* prevede le regole provvisorie d'uso di impiego e messa in opera dell'elicottero per il distacco artificiale, definisce le procedure regolamentari e le prescrizioni tecniche. Questa circolare, nata come testo provvisorio e tuttora in vigore, non è mai stata sostitutita da un altro testo normativo contenente misure definitive. La decisione di utilizzare l'elicottero non può essere presa da un Ente privato ma deve scaturire da un provvedimento scritto dal Sindaco del Comune interessato dal PIDA. Nel caso in cui il PIDA coinvolga più comuni, ogni Sindaco provvederà all'emanazione di un documento per il territorio di propria competenza. Se l'elicottero utilizzato è di proprietà di una società, o Ente privato, si rende necessaria un'autorizzazione del Prefetto da richiedere previa presentazione di una copia della decisione del Sindaco (o dei sindaci) di uilizzare l'elicottero e di una copia del PIDA di riferimento nel cui quadro si intende operare.

Il Prefetto richiede parere all'Ente nazionale dell'aviazione civile francese *(SFACTE bureau utilisation*) e tiene informato/i il Sindaco/i responsabile/i del procedimento.

L'autorizzazione vale per una sola stagione invernale e non è rinnovabile. Il *PIDA-hèlico* permette di operare in un regime derogatorio e temporaneo poiché di norma non è ammesso il trasporto di esplosivo a bordo di elicottero, tantomeno quando innescato. L'utilizzo di elicotteri statali non richiede l'autorizzazione prefettizia ma solo l'esistenza del provvedimento del Sindaco.

A prescindere dalla proprietà dell'elicottero si evidenziano le seguenti prescrizioni:

- Oltre alle normali prescrizioni tecniche relative alle elisuperfici si aggiunga che le piazzole di imbarco/sbarco dell'esplosivo devono essere autorizzate dal Prefetto: l'autorizzazione dura una stagione invernale. I percorsi di decollo e atterraggio non devono sorvolare centri abitati, piste da sci o impianti di risalita aperti al pubblico. La piazzola dev'essere distante almeno 100 metri da qualsiasi edificio.

- La responsabilità di tutte le operazioni è del Sindaco che è tenuto a sua volta a designare un direttore delle operazioni ed un suo supplente. Spetta al direttore delle operazioni la preparazione del PIDA-hèlico che dev'essere approvato dal Sindaco. Spetta al Sindaco o al direttore delle operazioni la responsabilità di decidere quando utilizzare l'elicottero per il distacco artificiale.

- Con specifica ordinanza comunale vengono definite le misure di sicurezza e il personale necessario da adottare per l'applicazione del *PIDA-hèlico*.

- Il direttore delle operazioni e i fuochini preposti (scelti a discrezione del direttore) devono: aver conseguito il CPT tiro in montagna per il distacco artificiale, possedere adeguate conoscenze di volo in montagna con l'elicottero e conoscere le dinamiche di lancio dei carichi.

Per qanto concerne l'operatività del velivolo valgono le seguenti prescrizioni:

- L'elicottero dev'essere abilitato al volo in montagna, dev'essere dotato di verricello, deve poter eseguire il volo stazionario (fuori dalla zona di effetto del suolo) ad un altitudine di 3500 m slm e deve potere operare in regime di volo a vista. E' vietato durante lo svolgimento delle operazioni il sorvolo di piste aperte al pubblico o di linee funiviarie in funzione.

- L'equipaggio dell'elicottero dev'essere composto da un pilota, un copilota verricellista e due fuochini tra di loro collegati mediante interfono e a loro volta tutti collegati permanentemente, e via radio, al direttore delle operazioni. Il copilota verricellista può non prendere parte al volo nel caso in cui il modello di elicottero non abbia sufficiente posto a bordo. Nessun altro è ammesso a bordo durante le operazioni.

- Possono essere imbarcati fino a 100 kg di massa esplosiva. L'imbarco e lo sbarco delle cariche inutilizzate avvengono a motore e rotori fermi. A bordo dell'elicottero le cariche, già innescate, vanno conservate in attesa del loro utilizzo in un a scatola di legno bloccata mediante un sistema di sgancio rapido. L'esplosivo è a miccia lenta (min 1,5 m) e l'accensione deve avvenire mediante

dispositivo a sfregamento. L'esplosivo deve avere colori tali da permetterne facilmente l'individuazione sul terreno in caso di mancata esplosione. Le cariche vanno innescate a terra e lontano dall'elisuperficie.

- Il piano di volo e la sequenza dei tiri sono definiti dalle prescrzioni del *PIDA-Hèlico* mentre le operazioni di volo sono coordinate da terra dal direttore delle operazioni. Il pilota comandante può comunque decidere in ogni momento di interrompere il volo in caso di sopravvenuta mancanza delle necessarie condizioni di sicurezza. Una volta in posizione sul punto di tiro il pilota dà il via libera ai fuochini che decidono il momento esatto in cui sganciare e l'obiettivo a terra da colpire.

- E' obbligatorio distruggere quanto prima le cariche inesplose, a prescindere dall'avvenuto distacco o meno della valanga. Finchè la carica non è ritrovata è obbligatorio interdire l'accesso all'area di deposito della valanga. La carica inesplosa va distrutta utilizzando una seconda carica che dev'essere posizionata a mano da uno dei fuochini calato dall'elicottero mediante verricello.

- Il direttore delle operazioni coordina ed è responsabile delle operazioni a terra, compresa la sorveglianza dell'esplosivo temporaneamente non imbarcato.

- Il direttore delle operazioni e il pilota comandante dell'elicottero devono compiere, prima della stagione invernale, una ricognizione aerea dell'area del *PIDA-Hèlico*. Tutti i fuochini devono prendere parte a periodiche esercitazioni che prevedano il lancio delle cariche dall'elicottero e la calata con verricello su terreno ripido per eventuale distruzione di cariche inesplose.

- Il direttore delle operazioni è responsabile del mantenimento di un registro che indichi il risultato di ciascun tiro effettuato. Il registro è a disposizione per qualsiasi controllo da parte dell'amministrazione. Il direttore redige a fine stagione un rendiconto indicante tutte le missioni effettuate, gli esiti di ogni singolo tiro, e una sintesi delle attività svolte. Il rendiconto dev'essere inviato al Prefetto.

Catex e Avalancheur

A partire dalla seconda metà degli anni '90 del secolo scorso sono state sviluppate, da parte di una commissione tecnica facente capo all'AFNOR (Ente di standardizzazione tecnica francese), alcune norme tecniche che definiscono gli standard tecnici minimi di funzionamento dei dispositivi Catex e Avalancheur, esse integrano la già esaustiva regolamentazione sugli esplosivi.

La norma tecnica **NF P 95-310**, Comune a Catex e Avalancheur, impone determinate caratteristiche di funzionamento, non solo relative al dispositivo in sé, a ma anche all'ambiente in cui esso opera. In particolare, sono date indicazioni su condizioni climatiche, influenza da parte d'intereferenze elettromagnetiche ed elettrostatiche, dispositivi elettronici e di comando a distanza.

La norma tecnica **NF P 95-311**, specifica per il Catex, prescrive le caratteristiche minime funzionali e costruttive relative alla stazione di partenza della carica,

dispositivo di comando del nastro trasportatore, stazione di tesionamento del cavo, resistenza alle sollecitazioni, il cavo, i piloni, il verricello per la calata della carica e il sistema di comando a distanza del verricello.

La norma tecnica **NF P 95-313** è relativa all'Avalancheur e indica le caratteristiche minime del cannone e del proiettile e le procedure di calcolo delle traiettorie dei proiettili.

L'utilizzazione dell'Avalancheur è sottoposta anche al regolamento emanato dalla **circolare SC.PE.2B. n. 81-1087 del 16 marzo 1981** *Règlement provisoire d'utilisation de l'engin AVALANCHEUR*. La circolare, nonostante fosse stata concepita come testo provvisorio, è tuttora valida poiché mai abrogata o sostituita da alcun testo definitivo. Essa completa la circolare 80-268 sul PIDA con alcune prescrzioni legate alle peculiari caratteristiche dell'esplosivo bi-componente (secubex o nitroroc - si veda capitolo 3 per approfondimenti) utilizzato nei dardi. Poiché la produzione dell'esplosivo è effettuata direttamente presso il sito di tiro, il *code de la dèfense* impone una specifica autorizzazione rilasciata mediante decreto ministeriale. La richiesta d'autorizzazione è inoltrata annualmente dal Sindaco responsabile dell'applicazione PIDA al Prefetto competente territorialmente. La circolare SC.PE.2B. n. 81-1087 del 16 marzo 1981 regola anche le procedure di stoccaggio e trasporto dei materiali destinati alla preparazione dell'esplosivo binario.

Miscele gassose

Non esistono in Francia testi normativi relativi agli impianti per il distacco artificiale che utilizzano il gas. Le norme in vigore alle quali adeguarsi per l'utilizzo di Gazex e Avalhex sono quelle riguardanti gli impianti in pressione, trasporto, stoccaggio ed uso dei gas: ossigeno (per tutti i sistemi), propano (Gazex) o idrogeno (Avalhex, Daisybell, O'bellx). Gli impianti in pressione devono essere conformi alla **direttiva europea 97/23/CE** recepita con regolamento tecnico **FD E86-000 200**1 emanato da AFNOR.

4.4 La situazione in Svizzera

Le popolazioni elvetiche, costrette da sempre a una convivenza forzata con le valanghe, sono state tra le prime al mondo a sperimentare e mettere in pratica una gestione attiva del pericolo mediante il distacco artificiale delle masse nevose instabili. Su di un'esperienza pluridecennale si fondano pratiche e procedure ben consolidate e rese più efficaci da una conoscenza approfondita del clima e del territorio. I primi studi scientifici di nivologia e dinamica delle valanghe effettuati in Svizzera risalgono agli anni '30 del secolo scorso; in seguito sarà creato, nel 1942, l'Istituto Federale per lo Studio della Neve e delle Valanghe (SLF). L' Istituto SLF, la cui sede è a Davos, è uno dei più importanti centri di ricerca mondiali nel suo genere e ad esso va il merito di aver iniziato, tra i primi in Europa, le prime ricerche scientifiche sull'uso degli esplosivi per il distacco artificiale all'inizio degli anni '70 del ventesimo secolo. Oltre alle attività di ricerca l'istituto SLF è incaricato dal

governo federale di gestire l'elaborazione ed emanazione dei bollettini di pericolo valanghe. L'Istituto SLF è il principale Ente di riferimento in materia di nivologia e studio delle valanghe.

Ad una solida tradizione di gestione del pericolo, ben strutturata a livello operativo, non corrisponde in Svizzera un sistema legislativo altrettanto articolato se non per quanto attiene l'uso degli esplosivi. La mancanza di leggi specifiche non significa però una gestione effettuata al di fuori di ogni regola. Come vedremo più avanti un quadro normativo esauriente è comunque delineato da: interpretazioni giurisprudenziali, raccomandazioni tecniche e direttive di Enti pubblici e semipubblici e infine usi e consuetudini ben consolidati.

Si segnala infine la pubblicazione, risalente al 2004, di un prontuario denominato **Aspetti giuridici e assicurativi del distacco artificiale di valanghe**, edito dall'Ufficio Federale dell'Ambiente (UFAM, ex UFAFP) in collaborazione con il SLF, l'Associazione Svizzera degli Impianti a Fune (FUS) e l'Ufficio Federale della Formazione Professionale e della Tecnologia (UFFT). Nel testo è data concretezza a concetti giuridici indeterminati, inclusi in leggi e ordinanze, nell'intento di uniformarne l'esecuzione nella prassi del distacco artificiale. Il prontuario, destinato a coloro chiamati a decidere la messa in opera del distacco, è inteso quale primo strumento - dal taglio divulgativo - di consultazione in campo giuridico e assicurativo. La necessità del prontuario trae origine da quanto vissuto in Svizzera nel corso dell'inverno 1998/1999 durante il quale eccezionali nevicate indussero a un'applicazione diffusa del distacco artificiale. In alcuni casi le valanghe provocate danneggiarono boschi e infrastrutture ponendo così la necessità di chiarire le relative responsabilità e più in generale la situazione giuridica che regola questo tipo di operazioni.

4.4.1 Formazione professionale ed abilitazioni

In Svizzera solo alcune figure professionali sono obbligatorie. Tali figure, per lo più operative, sono previste nel caso in cui il distacco è effettuato con gli esplosivi. Non sono previsti profili professionali specifici che, a prescindere dal metodo di distacco utilizzato, operino a livello di pianificazione.

L'art. 14 della **Legge federale sugli esplosivi 941.41 (LEspl) del 25 marzo 1977** impone che le cariche esplosive possono essere preparate e fatte brillare soltanto da parte di persone titolari di un permesso d'uso. Inoltre, l'art. 53 dell' ordinanza, meglio conosciuta come **Ordinanza sugli esplosivi (OEspl)**, considera il distacco artificiale di valanghe mediante esplosivi come *lavoro di brillamento speciale*, distinto dai cosiddetti brillamenti ordinari (si veda anche il paragrafo 4.4.4. In virtù della sua natura di lavoro di brillamento speciale, chi distacca valanghe con l'esplosivo deve essere in possesso del permesso apposito denominato LA e rilasciato ai sensi dell art. 66 dell'OEspl.

I corsi per il conseguimento del permesso LA sono tenuti dall'Associazione Funivie Svizzere (FUS). I corsi organizzati dal FUS sono indirizzati non solo a chi intende utilizzare l'esplosivo per la messa in sicurezza di comprensori sciistici, ma anche per chi compie distacchi a protezione di strade o centri abitati. Spetta all'UFFT (Ufficio

federale della formazione professionale e della tecnologia) la definizione, mediante direttive, dei requisiti necessari all'ammissione ai corsi, dei contenuti formativi dei corsi, delle capacità richieste per il superamento degli esami finali per il rilascio del permesso LA e la modalità di svolgimento degli esami.

Il percorso formativo, organizzato dall'associazione FUS per il conseguimento del permesso LA, è così articolato:

- CORSO CENTRALE A.

  Scopo del corso: formazione di base per operatori di un servizio piste e di soccorso. Conseguimento dell'attestato di pattugliatore A, del certificato di samaritano e rianimazione cardiopolmonare. Materie insegnate: primo soccorso, conoscenze di nivologia e del materiale per i rilievi, evacuazione al suolo, soccorso aereo, comunicazione radio, lettura delle carte topografiche, obblighi e doveri.

- CORSO CENTRALE B.

  Scopo del corso: introduzione teorica e pratica alla nivologia, alla meteorologia in montagna e alle valanghe. Conseguimento del brevetto di pattugliatore B, necessario per essere ammessi al successivo corso per il conseguimento del permesso LA. Materie insegnate: conoscenze sulla composizione della neve, sui diversi strati di neve, sulle valanghe e sulla valutazione del pericolo di valanghe. Uso dell'apparecchio di ricerca (ARTVA), condotta di una colonna di soccorso. Primo soccorso alle vittime di valanghe e esercitazioni di salvataggio.

- Corso sugli esplosivi, la neve e le valanghe per il conseguimento del permesso LA.

  I candidati per essere ammessi al corso devono soddisfare le seguenti condizioni (art 55 dell'OEspl):

  - attitudine fisica al lavoro;
  - essere maggiorenni;
  - aver seguito con successo i corsi centrali A e B;
  - essere in possesso di un attestato rilasciato dalla polizia del luogo di domicilio dal quale si possa dedurre che la condotta offre *la garanzia di un'utilizzazione lecita e a regola d'arte degli esplosivi o dei pezzi pirotecnici.*

  Materie insegnate: mezzi pirotecnici, detonatori elettrici e metodi d'accensione dei tubolari Nonel. Distacco artificiale di valanghe, esercizi sul terreno, legislazione sugli esplosivi. Conoscenza teorica e manipolazione degli esplosivi.

  A fine corso viene richiesto il superamento di un esame pratico sul terreno e di un esame teorico sia scritto che orale. La commissione d'esame è composta da un membro del FUS, da uno dell'UFFT e da un membro del SUVA (quest'ultima è un' azienda privata di diritto pubblico, nonché il principale organo

svizzero con funzioni di previdenza sociale e controllo del rispetto delle norme di sicurezza sul lavoro). Il permesso LA è rilasciato dall'UFFT. Il permesso ha validità illimitata, è però obbligatoria la frequenza ogni cinque anni di specifici corsi d'aggiornamento i cui contenuti sono definiti dall'UFFT; scaduti i cinque anni dal rilascio o dall'ultimo corso d'aggiornamento non si possono compiere brillamenti, finchè non si è frequentato un corso d'aggiornamento.

In Svizzera è ammesso l'utilizzo di taluni pezzi d'artiglieria dell'esercito come dispositivo per il distacco artificiale di valanghe. Per poterli utilizzare è necessaria la frequenza e superamento del relativo esame finale del corso di specializzazione di tiro con cannoni lanciamine e con lanciarazzi. Il corso è organizzato dal FUS e abilita all'uso di cannoni lanciamine da 81 o 120 mm e lanciarazzi da 83 mm. Per parteciparvi è obbligatorio il possesso del permesso LA. I partecipanti devono essere collaboratori a tempo indeterminato dell'azienda presso cui lavorano. Oltre al superamento del corso occorre disporre di un'autorizzazione rilasciata dell'esercito per detenere l'arma in questione. Per la regolamentazione relativa all' utilizzo dell'artiglieria si rimanda al paragrafo 4.4.4.

Tutti i corsi tenuti dal FUS sono aperti, oltre che ai pisteurs, anche ai responsabili della sicurezza valanghe dei Comuni o di altre organizzazioni (per esempio Enti di gestione delle strade).

4.4.2 Normativa per i comprensori per gli sport invernali

La Svizzera non ha alcuna legge speciale inerente alla sicurezza nei comprensori sciistici, ciò avviene nonostante alcuni parlamentari abbiano ripetutamente cercato - la prima volta nel lontano 1969 - di promuovere la creazione di una legge speciale che disciplinasse, da un lato, la responsabilità reciproca di chi pratica sport sulla neve e, dall'altro, le mansioni e gli obblighi dei gestori dei comprensori. Siccome non esiste nessuna base legale in materia di sicurezza per sciatori e snowboarder, il diritto che ne risulta è prettamente giurisprudenziale. Gli unici articoli di legge cui ci si riferisce nella giurisprudenza concernente le valanghe abbattutesi sulle piste da sci sono quelli desunti, di volta in volta, dal codice di procedura penale: art. 117 (omicidio colposo), art. 125 (lesioni colpose), art. 237 (perturbamento della circolazione pubblica). Dal punto di vista del diritto civile, per motivare eventuali richieste di risarcimento danni nei confronti dei gestori degli impianti si richiamano soprattutto gli artt. 41 e 97 del Codice svizzero delle obbligazioni. L'art. 41 CO disciplina i diritti extracontrattuali, l'art. 97 CO quelli contrattuali.

Alcune sentenze possono aiutare a far chiarezza sui doveri dei gestori nei confronti di chi si trova a percorrere le piste da sci.

In un'importante sentenza del 1987 (DTF 113 II 246), il Tribunale federale ha riconosciuto per la prima volta che, in caso d'infortuni sulle piste, la responsabilità dei gestori degli impianti è di natura contrattuale. Il Tribunale federale ha motivato la propria decisione affermando che *l'obbligo di tutela generale di colui che crea una situazione di rischio diventa un obbligo contrattuale accessorio qualora la messa in pericolo sia connessa all'evasione del contratto, come chiaramente accade nei*

comprensori sciistici. In questo caso, vi è una stretta correlazione tra il trasporto a monte in funivia e la discesa sugli sci. Secondo il principio dell'affidamento, infatti, l'utente di un impianto di risalita può confidare nel fatto che esso non solo espleti la propria funzione principale, ossia il trasporto, ma che garantisca anche, come prestazione accessoria, la sicurezza delle piste e il servizio di soccorso.

La sentenza DTF 125 IV 9 1998 del Tribunale federale ha dichiarato un amministratore di impianti di risalita colpevole di omicidio colposo e disturbo colposo del traffico pubblico in seguito ad una valanga che ha travolto ed ucciso alcuni sciatori che si trovavano in pista. La sentenza esprime in particolare *l'obbligo incombente alle funivie di montagna e alle imprese di risalita meccanica di assicurare la sicurezza della circolazione. Il responsabile di una funivia di montagna o di un'impresa di risalita meccanica è tenuto ad organizzare un adeguato dispositivo di sicurezza suscettibile d'impedire che delle valanghe possano causare infortuni sulle piste.*

Le sentenze dei giudici cantonali e federali fanno sistematicamente riferimento alle regole della federazione internazionale di sci (FIS) ma soprattutto alle norme emanate da alcuni Enti svizzeri privati o semipubblici. Le norme in questione si chiamano direttive e sono riconosciute dai tribunali svizzeri come misura di prudenza. Le organizzazioni che le elaborano sono la SKUS ossia la Commissione svizzera per la prevenzione degli infortuni degli sport sulla neve e la FUS cioè l'Associazione delle Funivie Svizzere, quest'ultima tramite la propria Commissione per le questioni giuridiche relative alle discese per gli sport sulla neve. Le direttive della SKUS e della FUS, sebbene non rappresentino un corpus legale obiettivo, sono riconosciute dal tribunale federale come i più importanti criteri in materia di sicurezza degli impianti di risalita e di comprensori per gli sport invernali. A tal proposito il governo svizzero, interrogato sulla possibilità di introdurre una legge simile alla legge italiana 363/2003, ha così risposto: *"Sono qui contemplati [nelle direttive FIS-SKUS-FUS] i principi giuridici fondamentali utilizzati per citare in giudizio, a livello civile e penale, i singoli individui che abbiano messo in pericolo o recato danno a terzi, nonché gli organizzatori e i gestori che si sono resi colpevoli di reati minori. Un'ulteriore legge dovrebbe confermare le definizioni già esistenti".*

Le **direttive SKUS**, raccolte sotto il titolo ufficiale italiano **Direttive per la pianificazione, la gestione e la manutenzione delle discese da sport sulla neve**, non forniscono indicazioni sul distacco artificiale. Riguardo al pericolo valanghivo, le direttive SKUS si limitano ad imporre l'immediata chiusura delle piste a rischio. Le direttive SKUS inoltre indicano come definire, demarcare, delimitare e gestire gli spazi destinati agli sport invernali. Le direttive SKUS forniscono uno standard unico e valido in tutto il territorio svizzero e definiscono i differenti territori legati agli sport invernali e le responsabilità e doveri ad essi connessi (piste, percorsi fuoripista segnalati, non segnalati, ecc.).

La raccolta delle **direttive FUS**, la cui ultima edizione risale al 2006, ha come titolo ufficiale in italiano **L'obbligo di assicurare la sicurezza della circolazione sulle discese da sport sulla neve**. Delle direttive FUS si riportano, così come tratte dalla edizione in lingua italiana, quelle inerenti la protezione delle piste e il distacco artificiale:

115. *Di principio le piste devono essere pianificate in modo che esse, quando le condizioni invernali sono normali, siano al riparo da valanghe. Ma non è certamente possibile arrivare ad un'assoluta sicurezza nei confronti del pericolo di valanghe e dello scivolamento di lastroni di neve sulle discese demarcate. Le perizie che esige l'Ufficio federale dei trasporti (UFT) nella procedura per l'ottenimento delle concessioni, e alle quali il richiedente deve procedere per ciò che concerne la sicurezza del progetto presentato attraverso l'Istituto federale per lo studio della neve e delle valanghe (SLF), si esprimono non solo in quanto alle possibili misure di protezione, ma anche per ciò che concerne la pianificazione dell'ubicazione delle piste.*

116. *La sicurezza riguardo al pericolo di valanghe presuppone un esame costante e preciso delle condizioni meteorologiche e dello stato della neve, sia a livello generale sia locale. L'istituto federale per lo studio della neve e delle valanghe (SLF), con l'aiuto di circa 80 stazioni d'osservazione ripartiti su tutta la regione Alpina e Prealpina, emette regolarmente dei bollettini di valanghe (...).*

117. *Gli organi responsabili della sicurezza della circolazione devono basarsi su queste valutazioni generali della situazione, alle quali la giurisprudenza attribuisce un valore estremamente importante nella valutazione di casi di diritto civile e penale.*

118. *L'esame di pericolo locale di valanga deve essere effettuato da uno specialista che conosca particolarmente bene le condizioni locali; oltre alla sua esperienza locale, egli dovrà tener conto degli elementi seguenti:*

- *condizioni topografiche (esposizione dei pendii, copertura del suolo, pendenza, forma del rilievo);*
- *densità delle precipitazioni (neve fresca) e struttura dello strato nevoso;*
- *influenza del vento (direzione, forza, accumulo di neve, manto nevoso depositato sotto vento);*
- *temperatura e irradiazione (metamorfosi distruttiva dei cristalli di neve fresca, scioglimento in primavera dello strato superiore duro, masse di neve, di ghiaccio e di pietre che si staccano dai pendii scoscesi rocciosi, formazione di brina di superficie, gradiente di temperatura all'interno dello strato di neve);*
- *analisi delle valanghe cadute e relativo rapporto.*

119. *Le discese esposte al pericolo di valanghe devono essere immediatamente sbarrate.*

128. *L'obbligo di assicurare la sicurezza della circolazione si estende anche ai sentieri d'accesso e di collegamento che portano ai diversi impianti a fune.*

138. *Lo sganciamento artificiale di valanghe costituisce un efficace mezzo di protezione, a condizione che sia eseguito da uomini del mestiere formati in modo specifico, familiarizzati con le condizioni locali ed equipaggiati con i mezzi tecnici necessari. Le valanghe sono sganciate artificialmente attraverso delle granate a mano, per mezzo di lancia-mine, di multi-tubo, di apparecchi di trasporto e di*

accensione, attraverso il sistema Gazex, o ancora per mezzo di esplosivi calati o lanciati dall'alto di teleferiche per il trasporto di persone o di elicotteri.

139. *Funivie Svizzere (FUS), in stretta collaborazione con il Centro d'istruzione della Fanteria di Walenstadt, organizza periodicamente dei corsi speciali per tiratori al lancia-mine o al multi-tubo. FUS realizza inoltre dei corsi speciali per l'impiego di esplosivi nello sganciamento di valanghe.*

140. *Per lo sganciamento di valanghe attraverso esplosivi, le imprese devono assumere esclusivamente del personale formato in modo completo, il quale avrà seguito con successo i corsi centrali A e B, nonché il corso per l'impiego di esplosivi per lo sganciamento di valanghe.*

141. *D'altra parte le imprese devono rispettare le istruzioni dell'ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia (UFFT) sulla formazione concernente lo sganciamento di valanghe per mezzo di esplosivi e sull'organizzazione degli esami: di conseguenza chi intende procedere in modo indipendente allo sganciamento di valanghe attraverso armi messe a disposizione dall'esercito (lancia-mine o multi-tubo), deve avere un certificato per l'impiego di esplosivi rilasciato dall'UFFT per lo sganciamento artificiale di valanghe e disporre di un'autorizzazione rilasciata dall'esercito per detenere l'arma in questione.*

142. *Le conseguenze del distacco artificiale sono talvolta incalcolabili. Chi sgancia la valanga crea un pericolo elevato. Il responsabile della sicurezza della circolazione deve dunque tener conto delle particolari regole di prudenza seguenti:*

143. *La zona che può essere toccata dalle masse di neve liberate deve essere sbarrata in maniera sufficientemente larga e, a dipendenza delle circostanze, l'esercizio dell'impresa di trasporto deve anche essere sospeso. Se l'esercizio non viene sospeso, bisogna assumere, al fianco degli uomini incaricati di provocare le esplosioni, una pattuglia di sicurezza con il compito di impedire agli utenti di entrare nelle zone sbarrate.*

Alla precedente direttiva 143 si aggiunga che *il soccorso piste ed il servizio sanitario non possono eseguire operazioni di distacco artificiale di valanghe se una persona - seppur illecitamente (per es. uno sciatore su una pista chiusa) - si trova nella zona di pericolo* (Stiffler, 2003).

144. *Se il tentativo di sganciamento fallisce, il responsabile della sicurezza deve decidere se, considerato questo risultato negativo, se ne può dedurre che il pendio in questione sia momentaneamente al riparo dal pericolo di valanghe. Ciò è il caso quando il tentativo di sganciamento è stato fatto nei punti giusti e con i mezzi appropriati alla situazione concreta. Se comunque sussistono dei dubbi, per esempio al momento di interventi senza possibilità d'osservazione, in luoghi particolarmente esposti o ancora quando perdurano delle nevicate importanti o soffia un forte vento, bisogna allora mantenere chiuse le discese esposte al pericolo, così come le piste di risalita di sciovie e i sentieri di accesso e di collegamento.*

146. *Regola fondamentale: In caso di dubbio, per esempio al momento d'interventi senza possibilità di osservazione, in luoghi particolarmente esposti, oppure quando perdurano nevicate importanti o se soffia un forte vento, la pista deve essere mantenuta sbarrata (cfr. n. 144 qui sopra)!*

4.4.3 Normativa per le strade e per i centri abitati

In Svizzera la protezione dai pericoli naturali, e più genericamente la funzione di protezione civile, rientrano tra gli obiettivi del cosiddetto *Sistema di difesa integrata per la protezione della popolazione*, facente capo al Dipartimento federale della difesa, della protezione della popolazione e dello sport (DDPS). La difesa integrata, che include anche la difesa militare, è un compito congiunto di Confederazione, Cantoni e Comuni. Il testo normativo di riferimento è la **Legge federale sulla protezione della popolazione e sulla protezione civile (LPPC) del 4 ottobre 2002**. Secondo l'art. 6 della LPPC, la responsabilità operativa in caso di calamità naturali spetta ai Cantoni, che *disciplinano in particolare l'istruzione, la condotta tempestiva e conforme alla situazione nonché l'intervento delle organizzazioni partner nella protezione della popolazione* in collaborazione con i Comuni e gli altri cantoni in base alle rispettive esigenze. Oltre all'ente pubblico sono coinvolte anche istituzioni private e tutti i potenziali interessati cioè le cosiddette organizzazioni partner ossia, organi di polizia, pompieri, i servizi di gestione delle infrastrutture e così via (art. 5 LPPC).

Al fine di coordinare le pianificazioni e i preparativi dei singoli Enti, sono stati creati i cosiddetti "settori coordinati. Questi organi assicurano la collaborazione a livello federale e tra Confederazione e Cantoni. Dei sette settori coordinati esistenti uno è dedicato alla prevenzione del pericolo valanghivo. Il settore coordinato valanghe ha sede presso l'Istituto Federale Svizzero per la Neve e Valanghe SLF (così come previsto dalla Ordinanza 501.5 sul coordinamento del servizio meteorologico e del servizio valanghe nell'ambito della difesa integrata, 1975). Il servizio di allerta valanghe offerto dal centro di calcolo dell'istituto SLF si appoggia ad una rete di rilevamento e monitoraggio composta da più di 100 stazioni automatiche e da circa 80 osservatori nivometeorologici dislocati sul territorio elvetico. Alla rete di monitoraggio si aggiungono le misurazioni effettuate dal servizio meteorologico svizzero (Meteo CH) e tedesco (DWD). SLF emette quotidianamente un bollettino nivometeorologico e di previsione del pericolo valanghe (in accordo alla scala unificata europea); al bollettino è associato un avviso di preallerta qualora siano previste abbondanti nevicate, ossia più di un metro di neve fresca nei tre giorni succesivi all'emissione. Il bollettino, emesso in italiano francese e tedesco, indica anche il pericolo previsto per i centri abitati e le vie di comunicazione. Il bollettino fornisce indicazioni riferite a porzioni di territorio relativamente grandi per cui spettano agli enti locali la valutazione del pericolo e la predisposizione delle misure da adottare nel territorio di propria competenza. La valutazione locale è effettuata dai Servizi valanghe, istituiti con autonoma iniziativa in seno a singoli Cantoni, Comuni o agli Enti di gestione delle strade (la gestione delle strade nazionali, cantonali e comunali è rispettivamente affidata alla Confederazione, al Cantone o al Comune). Le aree di competenza del singolo servizio valanghe possono comprendere, oltre alle zone abitate e/o vie di comunicazione, anche le piste per la pratica dello sci di fondo segnalate ed esterne ai comprensori di discesa, i sentieri escursionistici invernali e i percorsi per le racchette da neve.

Non esiste una normativa che regoli le attività dei Servizi valanghe, la gestione

è lasciata alla discrezionalità degli enti che le istituiscono. Per sopperire a questa mancanza di leggi e regolamenti, l'Istituto SLF ha redatto e pubblicato una **raccolta di raccomandazioni** edite in una guida denominata **L'attività dei Servizi valanghe: organizzazione, valutazione del pericolo locale e documentazione**. La guida descrive gli elementi fondamentali di un Servizio valanghe, alcuni di essi sono si seguito sintetizzati:

- **Principi di funzionamento**: il Servizio valanghe valuta il pericolo locale contestualizzato nella previsione regionale fornita dall'Istituto SLF. In virtù del pericolo locale è determinato il rischio gravante sugli obiettivi da proteggere, di conseguenza il servizio valanghe agisce in prima persona e fornisce indicazioni operative alle autorità affinchè il rischio sia contenuto. Il pericolo rilevato a livello locale, sulla base dell'analisi di ogni sito valanghivo, può anche differire da quanto indicato dal bollettino SLF, qualora ad esempio una valanga si sia già staccata. I membri del Servizio valanghe devono conoscere la mappa del rischio (quando esistente) del territorio di competenza e prendere sempre in considerazione la possibilità che si verifichino anche eventi estremi. Il Servizio valanghe documenta e da motivazione di tutti i processi di valutazione eseguiti e di tutte le conseguenti decisioni adottate.

- **Organizzazione e funzionamento**: devono essere definiti i diritti e i doveri del Servizio valanghe nell'ambito dell'organizzazione parentale in cui il servizio opera (per esempio Comune o Ente gestione stradale). Deve essere definito chiaramente l'organigramma del servizio, i compiti di ogni membro; all'interno dell'organigramma è individuato un direttore e un suo sostituto, entrambi devono essere sempre raggiungibili durante la stagione invernale. Qualora sia previsto il distacco artificiale, deve essere definito chi lo esegue e con quali mezzi o se eventualmente esso è affidato a un soggetto esterno (un servizio piste o l'esercito per esempio). Le decisioni operative del Servizio valanghe sono prese collegialmente, anche se ogni componente dovrebbe essere autorizzato a prendere decisioni autonome in particolari situazioni di emergenza. Deve essere individuato un addetto alle comunicazioni con gli organi d'informazione e vanno definite le modalità di comunicazione alla popolazione coinvolta. I membri del Servizio devono essere istruiti e aggiornati dai corsi organizzati dall'Istituto SLF. Il Servizio valanghe si avvale di tutti gli strumenti necessari e adotta tutte le procedure utili alla definizione del pericolo locale e del conseguente rischio: mappe di localizzazione degli eventi valanghivi probabili e passati, catasto valanghe, osservazioni nivometeorologiche strumentali e manuali, mappe degli edifici a rischio, degli edifici rinforzati, piano di evacuazione o di coprifuoco.

A proposito del distacco artificiale la guida prevede che possa essere adottato con particolari precauzioni dovute agli eventuali edifici o strade messi a rischio. E' raccomandata la creazione di un apposito piano dei distacchi relativo ad ogni sito valanghivo. Il piano dovrebbe indicare: gli edifici a rischio, le aree da evacuare, le strade da chiudere, i punti e i metodi di tiro, le aree di distacco di accumulo e

di scorrimento individuate in base ai differenti scenari nivometeorologici previsti, l'organigramma delle comunicazioni e dei ruoli dei soggetti coinvolti. Il Comune ha facoltà di pubblicare un piano di un distacco se relativo ad un sito presso cui non è mai stata distaccata artificialmente una valanga. A seguito della pubblicazione, gli eventuali interessati (ad esempio i proprietari dei terreni o degli immobili potenzialmente coinvolti), possono presentare osservazioni o fare ricorso al tribunale cantonale. Di ogni tiro effettuato viene raccomandata la registrazione dell'esito, dei metodi utilizzati, le dimensioni approssimative e il punto di arresto della valanga. Inoltre, se nell'applicazione di un piano di evacuazione una persona presente nell'area a rischio dovesse opporsi, si dovrebbe rinunciare al distacco artificiale salvo diversa decisione di un giudice cantonale che proceda ad una *ponderazione degli interessi* (Stiffler, 2003).

Si sottolinea la potenziale importanza giuridica della guida, quasi analoga a quella delle direttive SKUS o FUS (paragrafo 4.4.2); in assenza di specifiche leggi, la guida, pur contenendo delle linee guida ma non delle direttive, costituisce un testo cui i giudici federali o cantonali possono riferirsi nella pronuncia di sentenze concernenti la gestione del pericolo valanghivo su strade o centri abitati.

4.4.4 Normativa svizzera sui metodi di distacco

Il prontuario denominato **Aspetti giuridici e assicurativi del distacco artificiale di valanghe** (introdotto nel paragrafo 4.4) evidenzia, per tutti i metodi di distacco, alcune responsabilità di tipo sia civile che penale, gravanti su chi ordina ed esegue le operazioni. Ad esempio: in virtù dell'articolo 641 capoverso 2 del Codice civile svizzero e della sentenza del tribunale federale DTF 100 II 120, *nessuno ha il diritto di provocare valanghe nelle proprietà altrui, in ogni caso non se minacciano persone o arrecano danni.* Il Tribunale federale ha sancito tale principio nei termini seguenti: *chiunque provochi valanghe, sebbene esse possano causare danni, agisce illecitamente.* Tuttavia, molti proprietari di fondi non si oppongono al distacco artificiale dato che, di norma, non vi sono ripercussioni in tal senso. Nel caso in cui qualcuno non possa sottrarre sè o altri a un danno sovrastante o a un pericolo imminente se non violando la proprietà fondiaria di un terzo, trova applicazione l'articolo 701 capoverso 1 CC secondo cui *il proprietario è tenuto ad accettare la violazione, purchè il danno effettivo o temuto sia assai maggiore del pregiudizio che ne deriva.* Il Servizio valanghe o di sicurezza delle piste è comunque tenuto a fornire le prove della supposta emergenza. L'intervento di distacco trova di regola giustificazione se è previsto a titolo precauzionale, ad esempio all'interno di apposito piano a cura del Servizio valanghe. Ad ogni modo il Codice svizzero delle obbligazioni (CO), e il Codice civile, prevedono che *anche se eseguito a regola d'arte, l'intervento di distacco può comportare un obbligo di indennizzo.* Inoltre, vige l'obbligo di riparare il danno illecitamente cagionato ad altri sia con intenzione, sia per negligenza o imprudenza. In linea generale le responsabilità vanno sempre definite a priori nei documenti di pianificazione del distacco artificiale, siano essi riferiti ai comprensori sciistici, ai centri abitati o alle strade. La responsabilità penale ricade su chi operativamente prende la decisione di effettuare il distacco.

Esplosivi

Norme generali

Le norme di riferimento sugli esplosivi sono la **Legge federale sugli esplosivi 941.41 del 25 marzo 1977**, denominata LEspl e l'**Ordinanza federale sugli esplosivi 941.411 del 27 novembre 2000**, denominata OEspl.

La legge LEspl esprime principi la cui messa in pratica è contenuta nell'ordinanza OEspl (corrispondente quest'ultimo ad un decreto attuativo italiano).

Per acquistare materiale esplosivo è necessario esibire al venditore un apposito permesso. Il permesso deve indicare le generalità dell'acquirente, natura e quantità degli esplosivi nonché finalità e luogo dell'uso. Per le imprese e gli organismi ufficiali deve essere indicata la sede come anche l'identità delle persone che agiscono per loro conto. Il permesso è rilasciato dal Cantone in cui l'acquirente ha eletto domicilio o stabilito la propria sede sociale. E' dato soltanto se le indicazioni dell'acquirente sono *degne di fede* e se è garantito un *uso lecito e a regola d'arte degli esplosivi* (art. 12 LEspl). Il permesso d'acquisto vale un anno (art. 45 OEspl).

Il trasporto del materiale acquistato va compiuto in osservanza dell' art. 24 LEspl che così recita: *il trasporto di esplosivi nelle aziende di fabbricazione, sui cantieri come anche verso o dal luogo d'uso, può essere effettuato soltanto da persone appositamente istruite. Le materie esplosive e i mezzi d'innesco detonanti possono essere trasportati simultaneamente soltanto in contenitori separati. Ciò vale anche per il trasporto dal magazzino dell'utilizzatore fino al luogo d'uso.* Parallelamente l'art. 91 dell'OEspl impone che *sulle strade e vie che servono esclusivamente all'uso privato, le materie esplosive e i mezzi d'innesco possono essere trasportati sullo stesso veicolo. Vanno lasciati nei loro imballaggi di spedizione, disposti in compartimenti separati del veicolo. In mancanza degli imballaggi di spedizione, gli esplosivi sono trasportati in contenitori chiusi. Allo scopo, può essere utilizzato anche un contenitore con compartimenti separati per le materie esplosive e per i mezzi d'innesco, munito di bretella per il trasporto. I contenitori per il trasporto di esplosivi sono confezionati in materiale antistatico e che non genera scintille all'attrito. I coperchi dei contenitori che servono al trasporto di esplosivi sotto forma di grani sciolti hanno la chiusura ermetica. Anche il trasporto di quantità esigue di esplosivi nonché il trasporto a mano sul luogo d'utilizzazione sono consentiti soltanto in imballaggi o contenitori chiusi e resistenti.*

Il deposito del materiale esplosivo deve prevedere luoghi separati rispettivamente per l'esplosivo e gli inneschi (Art. 20 LEspl). I requisiti di sicurezza dei depositi devono essere conformi a quanto indicato negli articoli che vanno dal n. 74 al n. 85 dell' ordinanza OEspl e nei relativi allegati tecnici. La normativa svizzera prevede attualmente diversi tipi di marcatura ed etichettatura degli esplosivi (art. 18 segg. OEspl). In Svizzera la legge stabilisce che gli esplosivi devono contenere un fattore di rilevamento che permetta di identificare, anche dopo l'esplosione, la provenienza e il periodo di fabbricazione dell'esplosivo. Inoltre, anche le micce di sicurezza e le micce detonanti devono essere munite di un marchio individuabile anche dopo

il loro impiego che permetta di risalire al fabbricante e alla data di fabbricazione (art. 20 OEspl).

Relativamente alla responsabilità civile l' art. 27 LEspl impone che *il proprietario di un'azienda o di un impianto in cui sono fabbricati, depositati o impiegati esplosivi o pezzi pirotecnici è responsabile del danno provocato dalla loro esplosione.*

Per quel che concerne invece la responsabilità penale gli artificieri e i loro superiori possono essere puniti per imprevidenza colpevole (violazione del dovere di diligenza), ad esempio per l'uso colposo di materie esplosive. L'articolo 225 CP recita infatti che *chiunque, per negligenza, mette in pericolo con materie esplosive la vita o l'integrità di persone o la proprietà altrui è punito con la detenzione sino a cinque anni.*

Per principio i lavori con materie esplosive devono essere eseguiti secondo le regole normalmente riconosciute per ogni singola tecnica di brillamento (art. 92 OEspl). La legislazione svizzera sugli esplosivi fa una distinzione tra le seguenti categorie: lavori di brillamento ordinari e speciali. Le opere di brillamento ordinarie sono le opere quali l'apertura di trincee, gli sbancamenti, il brillamento di ceppaie ecc. Le opere di brillamento speciali richiedono specifiche conoscenze di tecnica del brillamento. Tra le opere di brillamento speciale rientra il distacco artificiale delle valanghe, per il quale è richiesto un permesso particolare denominato LA (si veda paragrafo 4.4.1).

Regolamentazione del distacco artificiale

Nel 2001 l'Istituto SLF ha pubblicato, nel **Bollettino SLF n. 53** *Künstliche Lawinenauslösung*, i seguenti principi volti a regolare l'uso degli esplosivi per il distacco delle valanghe:

- gli interventi vanno condotti in conformità ad una valutazione della situazione valanghiva; occorre stabilire quando, in quale zona di distacco e come procedere al brillamento (metodo, luogo, numero e sequenza dei punti di detonazione delle cariche);
- le zone pericolose, incluse quelle interessate da potenziali valanghe secondarie, devono essere chiuse prima del brillamento;
- bisogna valutare l'efficacia del brillamento;
- se il potenziale di danno è elevato, bisogna rinunciare all'uso di esplosivi;
- è molto importante tenere un diario, un verbale dei brillamenti e un catasto delle valanghe.
- per le valanghe che possono potenzialmente provocare danni elevati va redatta una decisione di fondo sull'opportunità o meno di procedere al distacco artificiale.

Per gli interventi con lanciamine e lanciarazzi militari va pubblicato in tardo autunno un preavviso di sparo nel Foglio ufficiale, sulla stampa locale e, per esempio,

all'albo comunale (Ufficio Federale delle Intendenze delle Forze Terrestri, 2000). Dall'inverno 2002/03 i preavvisi di sparo per le operazioni che prevedono l'impiego di lanciamine sono corredati da una cartina nella quale sono indicate le zone interessate dai brillamenti. Tali carte sono, per esempio, esposte nelle stazioni delle funivie o ai margini delle zone a rischio nelle stazioni di arrivo. Per gli interventi che prevedono altri sistemi, le pubblicazioni non sono obbligatorie, ma vengono in parte esposte a titolo d'informazione per la popolazione (per es. pubblicazione nel Foglio ufficiale "Operazioni volte a causare valanghe artificiali in tutta la regione sciistica di x"). Analogamente ai preavvisi di sparo mine o ai cartelli che segnalano l'aumento repentino delle acque, le pubblicazioni e i cartelli sono caldamente raccomandati almeno per gli impianti fissi di distacco artificiale (esploditore Gazex, impianto a fune per trasporto di cariche esplosive Catex, Avalancheur, ecc.). I cartelli segnaletici, sui quali è indicato un numero di telefono per informazioni, devono essere apposti, per esempio, nei punti d'accesso alle zone di pericolo.

Ulteriori raccomandazioni di sicurezza sono raccolte nella **Guida per il settore esplosivi - Formazione per il brillamento staccavalanghe (LA)** edita nel 2009 da parte del Ufficio federale svizzero della formazione professionale e della tecnologia (UFFT). La prima sezione della guida, i cui contenuti sono approfonditi nel paragrafo 4.4.1, tratta la formazione professionale per l'ottenimento del permesso LA. La seconda sezione presenta le direttive d'utilizzo comuni a tutti i metodi di distacco applicabili con l'esplosivo e poi seguono delle sezioni specifiche relative alle seguenti tecniche: brillamenti effettuati con l'ausilio di teleferiche (Catex), brillamento da funivia pubblica, brillamento con elicottero. Data la precisione e l'accuratezza delle direttive contenute si è preferito riportarne di seguito il testo integrale così come tratto dalla versione edita in lingua italiana.

Sezione 2: Istruzioni comuni per l'intervento

Art. 5 - Pattuglie di tiro

Le pattuglie di tiro per interventi sul terreno sono composte da almeno un titolare di un permesso di brillamento staccavalanghe LA (capo minatore) e un aiutante. Tutti i componenti di una pattuglia di tiro devono essere istruiti sul comportamento da adottare in caso di pericolo di valanghe e durante le operazioni di salvataggio.

Art. 6 - Equipaggiamento

La persona che partecipa al brillamento (pattuglia di tiro e sentinella) dev'essere equipaggiata con un mezzo di comunicazione (ricetrasmittente) e formata nel rispettivo utilizzo. La persona che si occupa del brillamento sul terreno deve inoltre essere in possesso di un apparecchio per ricerca in valanga (apparecchio ARVA), di una sonda e di una pala da neve, di materiale sanitario e, se necessario, di mezzi di illuminazione appropriati.

Art. 7 - Conoscenza della zona, luogo dell'intervento

Chi è incaricato del brillamento staccavalanghe deve conoscere alla perfezione la zona in cui opera. L'intervento delle pattuglie di tiro avviene unicamente con il consenso del responsabile dell'azienda coinvolta.

Art. 8 - Cariche esplosive

Le cariche esplosive devono essere confezionate nel numero richiesto e soltanto immediatamente prima del loro utilizzo; il confezionamento deve avvenire in un

locale che, durante la confezione, non può essere adibito ad altri scopi, oppure sul posto di utilizzo. Le cariche esplosive devono essere di colore appariscente e sono confezionate in modo tale da non poter scivolare involontariamente sulla superficie nevosa. Il quantitativo di esplosivo da utilizzare viene calcolato tenendo conto della stabilità della coltre nevosa in modo da evitare il distacco involontario di valanghe secondarie. Le cariche lanciate devono essere munite di cordicelle di sicurezza sufficientemente resistenti, allo scopo di poter ritirare in superficie o recuperare eventuali cariche inesplose. Per le cariche calate sulla coltre nevosa, le cordicelle devono inoltre essere biodegradabili qualora il loro recupero risulti impossibile a detonazione avvenuta. Se, per ragioni tecniche, le cariche non possono essere munite di cordicelle di sicurezza, n recuperate in caso di mancata accensione n distrutte in loco come le cariche lanciate dall'elicottero, devono essere munite di un doppio sistema di accensione (due micce di sicurezza con detonatore) al fine di evitare cariche inesplose. In generale gli accessori di accensione devono essere collegati alla miccia di sicurezza solo immediatamente prima dell'accensione. E' fatta eccezione per gli accessori di accensione per i quali il collegamento anticipato sia espressamente consentito dal fabbricante o da una perizia di un Ente certificato.

Art. 9 - Cariche esplosive per brillamenti staccavalanghe non utilizzate

Le cariche esplosive per il brillamento staccavalanghe che sono state confezionate per un intervento, ma non sono state utilizzate, devono essere immediatamente disinnescate appena ritornati alla base, togliendo il detonatore, gli inneschi e la miccia di sicurezza dalla materia esplosiva e separando gli accessori di accensione già montati dalla miccia di sicurezza. Le materie esplosive devono essere immediatamente riposte nel deposito esplosivi.

Art. 10 - Trasporto

Le cariche esplosive confezionate devono essere trasportate fino al luogo di utilizzo in un contenitore resistente (art. 91 OEspl) oppure in uno zaino prestando attenzione affinch gli inneschi o i detonatori non sfreghino contro le pareti.

Art. 11 - Trasporto con il gatto delle nevi

Per il brillamento staccavalanghe, i trasporti con macchine apripista tipo gatto delle nevi possono essere eseguiti unicamente nelle zone dove il pericolo di valanghe risulta inesistente. Sono fatte salve le disposizioni federali del 29 novembre 20021 concernenti il trasporto di merci pericolose su strada (SDR) e quelle dell'ordinanza del 3 dicembre 19962 concernente il trasporto di merci pericolose per ferrovia (RSD).

Art. 12 - Segnalazione del brillamento

Il collegamento tra personale di guardia e operatori del brillamento deve avvenire con apparecchi ricetrasmittenti. Si può rinunciare ai segnali acustici se esiste un collegamento assolutamente sicuro tra personale addetto alla posa delle cariche e altro personale coinvolto nell'operazione e se la sicurezza è garantita (art. 104 OEspl).

Art. 13 - Distanze minime

Determinate distanze minime devono essere rispettate se il brillamento viene eseguito con cariche libere e l'onda d'urto può quindi propagarsi liberamente.

La carica totale non deve comunque superare i 15 kg. La carica totale di 15 kg per il distacco artificiale di valanghe è vincolante per tutti, compresi coloro che sono

titolari anche di un permesso per opere di brillamento ordinarie che autorizzano l'uso di quantità maggiori di esplosivo.

Art. 14 - Conoscenze sulle manipolazioni

Chi vuole effettuare brillamenti staccavalanghe con mezzi e impianti quali teleferiche, antenne e propulsori di cariche, deve essere formato nella relativa manipolazione.

La formazione deve comprendere in particolare le seguenti tematiche:

- confezione delle cariche;
- procedimento per armare l'impianto;
- funzionamento dell'intero sistema di comando;
- manutenzione dell'impianto.

L'azienda fornitrice dell'impianto è responsabile della formazione di base. Essa può formare unicamente persone autorizzate a effettuare brillamenti staccavalanghe (LA).

Sezione 3: Brillamenti staccavalanghe con l'ausilio di impianti di brillamento su teleferiche

Art. 16 - Planimetria

Uno schizzo con i punti di brillamento viene affisso presso la stazione principale della teleferica.

Art. 17 - Zona pericolosa

In funzione della carica, viene definita la zona pericolosa in vista dell'eventualità che la teleferica si fermi a causa di un guasto ad innesco avvenuto. Unicamente il personale coinvolto nell'intervento può trattenersi in questa zona durante le operazioni di brillamento. Nel calcolo della lunghezza della miccia di sicurezza o del tempo per il dispositivo d'innesco deve essere compreso il tempo per raggiungere un rifugio sicuro.

Trasporto, abbassamento della carica: se, durante il trasporto, la carica rischia di toccare ostacoli o di impigliarsi, deve essere convogliata per mezzo di un dispositivo di abbassamento. Il dispositivo di abbassamento deve essere concepito in modo tale che sia possibile lanciare o ritirare la carica in caso di accensione fallita.

In caso di lancio di una carica esplosiva devono essere rispettate le prescrizioni di cui all'articolo 106 capoverso 4 OEspl. Per fissare la carica esplosiva all'impianto o al dispositivo di abbassamento, devono essere utilizzati unicamente materiali antistatici e che non possono provocare scintille per sfregamento.

Art. 19 - Prova di funzionamento

Prima di ogni impiego deve essere eseguita una prova di funzionamento che deve essere menzionata nel diario di servizio.

Se si verifica un' incrostazione di neve o ghiaccio sulla fune trasportatrice, viene effettuato un percorso di prova con una carica a salve su tutta la lunghezza della tratta. Se non è garantito il perfetto funzionamento è vietato utilizzare la teleferica per procedere al brillamento.

Sezione 4: Brillamento staccavalanghe su una funivia pubblica

Art. 20 - Trasporto di persone

Se viene trasportata materia esplosiva con una funivia pubblica, solo il personale di servizio indispensabile e i partecipanti al brillamento possono essere trasportati nella cabina. Durante le operazioni di brillamento, il trasporto di persone è vietato lungo tutto il percorso.

Art. 21 - Planimetria e spostamento dei luoghi di brillamento

Uno schizzo dei luoghi d'intervento è esposto presso la stazione principale. Piccoli cambiamenti nella disposizione dei punti d'intervento, dovuti allo stato della neve o alle condizioni atmosferiche sono an-nunciati al macchinista tramite ricetrasmittente o telefono di servizio.

Art. 22 - Imbracatura di sicurezza

Quando la porta è aperta, si rende obbligatorio il porto dell'imbracatura di sicurezza fissata all'interno della cabina.

Art. 23 - Impianti di trasporto aperti

Le cariche esplosive sono preparate prima del trasporto e posate in contenitori chiusi e resistenti (art. 91 OEspl). Se tali contenitori non permettono di svolgere il lavoro in assoluta sicurezza (p. es. per mancanza di spazio), le cariche esplosive possono essere trasportate in uno zaino. Sul luogo d'intervento, le cariche esplosive vengono tolte singolarmente dal contenitore o dallo zaino e innescate solo dopo aver raggiunto il punto di brillamento. L'interruzione del processo d'innesco mediante sezionamento della miccia di sicurezza (almeno 20 cm davanti al punto di combustione) o mediante il taglio dei reofori d'innesco, è autorizzata unicamente se tale operazione può essere eseguita senza pericolo.

<u>Sezione 5</u>: Brillamento staccavalanghe dall'elicottero

Art. 24 - Responsabilità operative

In questa sezione viene disciplinata la parte operativa. In ogni articolo o capoverso, le responsabilità sono indicate con la lettera C per il capo minatore e con la lettera P per il pilota.

Art. 25 - Impiego dell'elicottero

L'impiego di elicotteri per il brillamento staccavalanghe è disciplinato dall'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC). P

Art. 26 - Conferma scritta P

Prima di effettuare dei voli, in previsone di brillamenti staccavalanghe, l'azienda d'appartenenza dell' elicottero deve ricevere la conferma scritta da parte del committente che tutte le misure di sicurezza sono state adottate, in particolare per quanto concerne lo sbarramento della zona a rischio. In detta conferma deve essere stabilito che il comandante e il detentore dell'elicottero sono esonerati da ogni responsabilità civile a questo proposito.

Art. 27 - Collegamento

Durante il volo d'intervento, ci si assicura che tutte le persone a bordo si comprendano perfettamente. P

Un collegamento radio viene assicurato, durante il volo d'intervento, tra l'equipaggio dell'elicottero e i posti di guardia (p. es. tramite una centrale). C

Art. 28 - Personale di bordo

Per il volo d'intervento, oltre al personale d'equipaggio possono essere trasportati unicamente il capo minatore e i suoi aiuto minatori istruiti nei lavori di brillamento. *P*

I titolari di un permesso di brillamento e gli aiuto minatori devono essere istruiti da una persona formata (p. es. società elicotteristica) sul comportamento da adottare a bordo e nei pressi dell'elicottero. *P*

Se le cariche esplosive vengono abbassate manualmente, l'aiuto minatore deve assistere il capo minatore allo scopo di garantire lo svolgimento sicuro di tutta l'operazione. *C*

Il personale che procede al brillamento dall'elicottero è protetto e assicurato in modo tale da garantire lo svolgimento sicuro di tutta l'operazione. Il personale deve essere assicurato tramite l'imbragatura o un sistema di cinture di sicurezza a un adeguato dispositivo di aggancio nell'elicottero. *P*

Art. 29 - Preparazione dell'elicottero P

Ci si deve assicurare che il lancio o l'abbassamento delle cariche esplosive possa avvenire liberamente.

Art. 30 - Preparazione e trasporto di cariche esplosive per il brillamento staccavalanghe

Le cariche esplosive per il brillamento staccavalanghe devono essere confezionate prima del decollo (vedi art. 8). *C*

Le cariche esplosive confezionate devono essere trasportate in contenitori resistenti. I contenitori devono essere fissati all'interno dell'elicottero. *P*

Art. 31 - Calcolo della miccia di sicurezza per l'accensione C

1. La lunghezza della miccia di sicurezza si calcola in funzione:

   a. del tempo di volo che intercorre tra il lancio o l'abbassamento della prima e dell'ultima carica di una singola serie;

   b. del tempo di preparazione e messa in posizione o di abbassamento delle cariche;

   c. del tempo di volo per raggiungere la distanza di sicurezza;

   d. di 60 secondi supplementari di sicurezza.

2. I tempi giusta il capoverso 1 lettere a e c devono essere concordati tra il capo minatore e il pilota.

3. Per ogni volo d'intervento, le micce di sicurezza per l'accensione devono avere la stessa lunghezza.

Art. 32 - Accensione della miccia di sicurezza C

Per l'accensione delle micce di sicurezza nell'elicottero sono autorizzati unicamente appa-recchi o accessori di accensione descritti nel FOM/OM (Flight Operation Manual) (vedi articolo 8 capoverso 6).

L'accensione può essere effettuata unicamente dal titolare di un permesso di brillamento o sotto la sua sorveglianza. Se l'accensione avviene ad opera del personale di volo (assistente di volo), quest'ultimo deve essere istruito sulla procedura

da seguire dal titolare di un permesso di brillamento. L'istruzione deve essere documentata (p. es. manuale per assistenti di volo).

Art. 33 - Programmazione di un volo d'intervento

I voli d'intervento devono essere eseguiti secondo la documentazione relativa alle zone d'intervento, tenendo conto dei punti di lancio o di abbassamento delle cariche. *P*

Per ogni intervento, prima del lancio o dell'abbassamento della prima carica esplosiva, è necessario assicurarsi che nessuno si trovi nelle zone pericolose. *C*

Dopo il lancio o l'abbassamento di una serie di cariche, dev'essere rispettata una distanza di sicurezza (di circa 500 m) rispetto al punto di brillamento, se possibile in un'area rialzata rispetto ad esso. *P*

Art. 34 - Lancio e abbassamento della carica esplosiva per brillamenti staccavalanghe

Il pilota impartisce l'ordine di lancio o abbassamento delle cariche. *P*

La velocità massima di volo ammessa durante il lancio è di 30 nodi. *P*

Le cariche esplosive devono essere ritirate singolarmente dal loro contenitore e preparate per l'accensione immediatamente prima del lancio o dell'abbassamento. *C*

Una sola carica esplosiva può essere lanciata o abbassata per ogni singolo sorvolo di un punto di brillamento. *C*

Le cariche esplosive non devono mai essere lanciate secondo una traiettoria circolare. *C*

In caso di lanci in serie, le cariche esplosive devono essere lanciate o abbassate unicamente in limiti entro i quali sia la detonazione sia l'esito possono essere in seguito controllati da un posto di osservazione. *C*

Qualora a causa di un ritardo imprevisto il lancio o l'abbassamento di una serie di cariche non possa essere terminato nei tempi previsti, il pilota deve impartire l'ordine di interrompere la serie con sufficiente anticipo, al fine di permettere all'elicottero di raggiungere la zona di sicurezza in tempo. *P*

Ogni lancio o abbassamento di cariche si effettua nel modo seguente:

a. quando il capo minatore ha terminato l'innesco delle cariche, avvisa il pilota che è pronto per l'accensione; *C*

b. dopo aver raggiunto il punto di lancio o abbassamento, il pilota autorizza l'accensione; *P*

c. la persona incaricata dell'accensione (vedi art. 32) procede all'accensione delle micce di sicurezza della carica in prossimità dell'apertura del portellone dell'elicottero; ne osserva l'effetto, quindi lancia o cala la carica e informa il pilota del buon esito dell'operazione; *C*

d. le cariche esplosive le cui micce di sicurezza sono state accese devono sempre essere lanciate o abbassate, anche in caso di dubbio sull'esito dell'accensione; *C*

e. per l'abbassamento la carica viene calata verticalmente, in maniera rapida e per quanto possibile priva di scosse. Non appena la carica ha raggiunto il punto di brillamento si getta la cordicella usata per l'abbassamento; *C*

f. il pilota controlla per mezzo di un cronometro l'esito del lancio o dell'abbassamento della prima carica esplosiva di una serie e l'esattezza dei tempi per i lanci o gli abbassamenti seguenti dell'intera serie. *P*

Art. 15 - Proiettili inesplosi con munizioni dell'esercito

Se rimangono proiettili inesplosi durante un brillamento staccavalanghe effettuato con armi dell'esercito, l'informazione e la distruzione avvengono conformemente agli accordi contrattuali e alle prescrizioni speciali dell'esercito. I proiettili inesplosi provenienti da brillamenti in cui sono utilizzate munizioni dell'esercito possono essere fatti brillare unicamente da esperti nella distruzione di proiettili inesplosi dell'esercito. La zona a rischio a causa di un proiettile inesploso è demarcata da cartelli d'avvertimento dell'esercito per proiettili inesplosi. Nelle aree frequentate, la zona a rischio deve essere sbarrata.

L'impiego di elicotteri per il distacco artificiale è disciplinato anche dall'Ufficio federale dell'aviazione civile (UFAC), tramite la **direttiva O-005**. La direttiva prescrive requisiti: amministrativi, relativi al materiale di volo e relativi alle condizioni di preparazione e svolgimento dei voli.

- **Requisiti amministrativi**: l'operatore deve essere in possesso di una autorizzazione per il trasporto e il lancio di esplosivi per il distacco artificiale rilasciata dall'UFAC; Le operazioni devono essere descritte nel FOM (Flight Operation Manual) e approvate dall'UFAC. Il FOM deve contenere:
  - la descrizione del tipo e configurazione dell'elicottero utilizzato ed equipaggiamento necessario
  - le modalità di preparazione del materiale necessario;
  - la conferma scritta del committente il distacco artificiale riguardo le condizioni di sicurezza e lo scarico delle responsabilità per le operazioni di volo;
  - i mezzi di comunicazione;
  - ill personale impiegato, autorizzazioni e mezzi e procedure per garantire la sicurezza delle persone a bordo dell'elicottero;
  - voli di addestramento, formazione e ricognizione;
  - preparazione, presa in consegna e trasporto delle cariche esplosive; sono ammessi a bordo al massimo 80 kg di esplosivo innescato;
  - calcolo della lunghezza delle micce (almeno 80 cm);
  - accensione delle micce di sicurezza;
  - operazioni di lancio;
  - trasporto delle cariche esplosive non utilizzate.
- **Requisiti riguardanti il materiale di volo**:
  - Configurazione.

L'equipaggiamento dell'elicottero deve consentire una condotta ottimale delle operazioni sotto il profilo della sicurezza. Gli oggetti che potrebbero interferire con il lancio delle cariche, e che non sono strettamente necessari alla condotta delle operazioni o al mantenimento della navigabilità dell'aeromobile devono essere rimossi (ad esempio strutture per il trasporto degli sci);

- Mezzi di comunicazione.

  Per assicurare un collegamento ininterrotto al personale che partecipa alle operazioni, l'elicottero deve essere provvisto di sistema di interfono interno "voice activated" per il personale di bordo (non sono ammessi i sistemi "push to talk") e di un sistema di radiocomunicazione con il personale a terra.

- Prestazioni dell' elicottero.

  L'elicottero deve essere in grado di mantenere il volo stazionario fuori effetto suolo.

- Configurazione della cabina. La configurazione della cabina deve essere tale da consentire il trasporto dei membri dell' equipaggio sui loro rispettivi sedili, la sicurezza dei membri dell'equipaggio e il fissaggio del contenitore delle cariche esplosive.
- Dimensioni della cabina. Le dimensioni della cabina devono consentire: carico, trasporto e scarico degli esplosivi; uno spazio libero od un portello di dimensioni tali da consentire le operazioni di accensione e di lancio delle cariche; uno spazio libero o un portello di adeguate dimensioni tale da permettere una rapida evacuazione e/o rimozione del contenitore delle sostanze esplosive in caso di emergenza. Il sistema di fissaggio del contenitore degli esplosivi deve consentire la rapida rimozione dello stesso, senza impiego di mezzi ausiliari.

• **Condizioni necessarie alla preparazione e svolgimento dei voli:**

  - Il pilota deve disporre di una esperienza di volo corrispondente al tipo di operazione prevista: conoscenza della zona d'intervento e delle sue peculiarità sotto il profilo della procedura di volo, della topografia, degli ostacoli (per esempio cavi) e delle condizioni meteorologiche.
  - Il pilota deve assicurarsi di avere tutte le informazioni e la documentazione necessarie allo svolgimento delle operazioni (in particolare il documento che attesta lo scarico delle responsabilità per le operazioni di volo).
  - Spetta al pilota decidere in merito alle misure da adottare per svolgere le operazioni in piena sicurezza (briefing, volo di addestramento, di ricognizione ecc.).
  - Un volo con cariche esplosive a bordo può essere compiuto solo se almeno un membro dell'equipaggio conosce il materiale utilizzato per i

brillamenti o se è stato adeguatamente istruito da uno specialista del ramo.

- Le operazioni di brillamento devono essere conformi alla legislazione sugli esplosivi e alle istruzioni della "Guida per il settore esplosivi [DR 05]" e svolgersi sotto la direzione di una persona autorizzata ad effettuarle.

Miscele gassose

Non sono presenti nell'ordinamento giuridico svizzero norme specifiche che regolino i metodi di distacco artificiale mediante impianti a gas, fissi o elitrasportati. In generale tutti gli impianti a pressione devono soddisfare i requisiti tecnici previsti dall'**Ordinanza 819.121** del consiglio federale svizzero sulla sicurezza delle attrezzature a pressione e relativi allegati.

5 Bibliografia

Tutti i testi normativi citati sono da intendersi integrati delle successive modifiche apportate dal legislatore.

5.1 Metodi e procedure di distacco - pubblicazioni e siti internet

Avalhex: http://www.cemagref.fr/le-cemagref/lorganisation/les-centres/grenoble/ur-etgr/resultats/brevets/le-systeme-avalhex consultato il 12/10/2011.

Barbolini M., 2007. Definizione dei valori di progetto di parametri nivometrici standard per la prevenzione del rischio valanghivo sul territorio valdostano. Regione Autonoma Valle d'Aosta, 2007.

Catex: http://www.montaz.fr/EN/index.php?P=pagespage=25PHPSESSID=2232e98ff6e815c7c1a41be54f44af95 consultato il 12/10/2011.

Cresta R., 2001. L'esplosivo e la neve. Club Alpino Italiano, Servizio Valanghe Italiano.

Gregori P., Bondanelli S., 2005. Il distacco artificiale controllato.
URL: http://www.nivoland.net/ItDistacco.htm consultato il 12/10/2011.

Gubler H., 2011. Extended Guideline, Artificial Release of Avalanche. Alpug, Davos Switzerland.

Liski, 2009. Distacco valanghe: LISKI c'è. Professione Montagna, 102.

Berthet Rambaud P., Noe, L., Farizy B., Neuville J.M., Constant S., Roux P., Bassetti E., 2009. Daisy Bell, Neve e Valanghe 67, 60-67.

Rambaud P.B., 2009. Comparison of shock waves provoked by various artificial avalanche release techniques, and of their effects on the snowpack. International Snow Science Workshop, 27/09/09 - 02/10/09 Davos (CH).

Scaini S., Valenzano P., 2005. Il distacco artificiale di valanghe alla luce dei fenomeni di variabilità spaziale e di dinamica. Atti del 3° Convegno Nazionale EXPLO 2005 di Esplosivistica Generale (Castelmaggiore ITA 11/2005).

Suriñach E., Vilajosana I., Kleemayr K., Rammer L., 2011, Study of the wavefield generated by a gas exploder used for artificial avalanche release. Cold Regions Science and Technology 66, 1729.

Tamanini A. Il distacco artificiale mediante dispositivo Gazex: alcune analisi di campo. Tesi di Laurea. A.A. 2004-2005 Università degli studi di Trento, Facoltà di Ingegneria per l'Ambiente e il Territorio.

Vassale A., 2004. La carica Vassale, Neve e Valanghe 53, 28-37.

Wyssen Tower: http://www.wyssen.com/wac/home/?L=1 consultato il 12/10/2011.

5.2 Normativa Italia - pubblicazioni e siti internet

AINEVA e Protezione Civile Nazionale, 2007. Proposte di indirizzi metodologici per la gestione delle attività di previsione, monitoraggio e sorveglianza in campo valanghivo.

Bassetti E., 2006. Il problema delle valanghe: alcune considerazioni, 2006. Rivista Lavori Pubblici n. 18.

Bruccolieri C., 2008. Problematiche riguardanti la caduta valanghe. Professione Montagna 99.

Decarli L., Perghem Gelmi M., Gaddo M., 2004. Evacuare Cogolo!. Neve e Valanghe 53, 38-45.

Del Zotto M., 2009. Il processo di recepimento della Legge n.363/2003 prosegue. Professione Montagna 100.

Del Zotto M., 2010. Pericolo valanghe La prevenzione nell'area sciabile attrezzata. Professione Montagna 105.

Del Zotto M.,2004. Il distacco programmato di valanghe, aspetti legislativi. Professione Montagna 74.

Ministero dell'interno, il portale delle Prefetture http://www.prefettura.it per informazioni sull'esame di fochino, consultato il 12/10/2011.

Poliandri G., 2005. L'organizzazione e la gestione della sicurezza dalle valanghe, Neve e Valanghe 54.

Poliandri G., 2005. Aspetti giuridici della sicurezza dalle valanghe nei comprensori per gli sport invernali dell'arco alpino italiano: la tutela delle persone fisiche e dei beni, la prevenzione nell'uso del territorio. Le normative delle Regioni e delle Province autonome. Ipotesi di linee guida per interventi di riforma legislativa. Schede di rilevazione e valutazione delle normative di settore delle regioni e province autonome alpine italiane, aggiornate al 30.12.2005. AINEVA.

Provincia di Bergamo, Servizio Protezione Civile, 2008. Piano di Emergenza Provinciale - Rischio Valanghe.

Rossini V.M., 2010. Dalle piste da sci al processo penale: l'evoluzione della giurisprudenza. Professione Montagna 106.

Rossini V.M., 2009. Dalle piste da sci al processo penale: l'evoluzione della giurisprudenza. Comunicazione del V Forum Giuridico della neve, Bormio 28 novembre 2009. URL: http://www.bormioforumneve.eu/28_novembre_09.html consultato il 10/10/2011.

5.3 Normativa Italia - fonti giuridiche

Decreto Ministeriale 5 dicembre 2003, n.392 - Ministero delle Infrastrutture e dei Trasporti. Regolamento concernente modifica dell'articolo 7 del decreto del Ministro dei trasporti e della navigazione 4 agosto 1998, n. 400, recante norme per le funicolari aeree e terrestri in servizio pubblico destinati al trasporto di persone.

Decreto Ministeriale 15 marzo 1982, n. 706 - Norme tecniche per la costruzione e l'esercizio delle sciovie in servizio pubblico.

Decreto Ministeriale 8 aprile 2008. Sostituzione del decreto 15 agosto 2005, recante: Speciali limiti all'importazione, commercializzazione, trasporto e impiego di detonatori ad accensione elettrica a bassa e media intensità nonché all'impiego e al trasporto degli altri esplosivi di 2 e 3 categoria, ai sensi dell'articolo 8, comma 1, del decreto-Legge 27 luglio 2005, n. 144, convertito, con modificazioni, dalla Legge 31 luglio 2005, n. 155.

Decreto 14 Giugno 2002 del Ministero della Salute. Recepimento della direttiva 2001/59/CE, in materia di classificazione, imballaggio ed etichettatura di sostanze pericolose.

Decreto Legislativo 3 febbraio 1997, n. 52. Attuazione della direttiva 92/32/CEE concernente classificazione, imballaggio ed etichettatura delle sostanze pericolose.

Direttiva 97/23/CE del Parlamento Europeo del 29 maggio 1997 per il ravvicinamento delle legislazioni degli Stati membri in materia di attrezzature a pressione.

Decreto del Presidente della Repubblica 19 Marzo 1956, n. 302. Norme di prevenzione degli infortuni sul lavoro integrative di quelle generali emanate con decreto del Presidente della Repubblica 27 aprile 1955, n. 547 (e s.m.i.).

Decreto del Presidente della Repubblica 9 aprile 1959, n. 128. Norme di polizia delle miniere e delle cave.

Decreto del Presidente della Repubblica 20 marzo 1956, n. 320. Norme per la prevenzione degli infortuni e l'igiene del lavoro in sotterraneo.

Legge 31 luglio 2005, n. 155. Conversione in Legge, con modificazioni, del decreto-Legge 27 luglio 2005, n. 144, recante misure urgenti per il contrasto del terrorismo internazionale.

Legge 8 luglio 1998, n. 230. Nuove norme in materia di obiezione di coscienza.

Legge 24 dicembre 2003, n. 363. Norme in materia di sicurezza nella pratica degli sport invernali da discesa e da fondo.

Regolamento tecnico ENAC, Titolo III Esercizio, 2008. URL: http://www.enac.gov.it/repository/ContentManagement/node/N368148356/RT_Titolo_III.pdf consultato il 12/10/2011.

Testo Unico Leggi di Pubblica Sicurezza e s.m.i., emanato con regio decreto 18 giugno 1931, n. 773 e relativo regolamento per l'attuazione emanato con Regio decreto 6 maggio 1940, n. 635.

5.3.1 Regione Autonoma Valle d'Aosta

Legge regionale 18 aprile 2008, n. 20. Disposizioni in materia di concessione e costruzione di linee funiviarie in servizio pubblico per trasporto di persone o di persone.

Delibera della giunta regionale n. 1709-2009. Approvazione di modalità e procedure per l'attuazione della Legge regionale 18 aprile 2008, n. 20. Disposizioni in materia di concessione e costruzione di linee funiviarie in servizio pubblico per trasporto di persone o di persone e cose. Abrogazione della dgr n. 556 del 29 febbraio 2008.

Legge regionale 17 marzo 1992, n. 9. Norme in materia di esercizio ad uso pubblico di piste di sci.

Legge regionale 4 agosto 2010, n. 29. Disposizioni in materia di Commissioni locali valanghe.

5.3.2 Regione Piemonte

Legge regionale 26 gennaio 2009, n. 2. Norme in materia di sicurezza nella pratica degli sport invernali da discesa e da fondo in attuazione della normativa nazionale vigente ed interventi a sostegno della garanzia delle condizioni di sicurezza sulle aree sciabili, dell'impiantistica di risalita e dell'offerta turistica.

Legge regionale 14 dicembre 1989, n. 74. Disciplina degli impianti funiviari in servizio pubblico per il trasporto di persone.

Regolamento regionale 29.11.2004, n. 13/R. Procedure per l'approvazione dei progetti per la realizzazione di nuovi impianti a fune e per l'ammodernamento di impianti esistenti da parte delle comunità montane.

Legge regionale 9 agosto 1989, n. 45. Nuove norme per gli interventi da eseguire in terreni sottoposti a vincolo per scopi idrogeologici. Determina dirigenziale 11 luglio 2007, n. 454.

5.3.3 Regione Lombardia

Legge regionale 8.10.2002, n. 26. Norme per lo sviluppo dello sport e delle professioni sportive in Lombardia.

DGR 1.10.1999, n. 6/45419. Approvazione delle direttive per l'esercizio delle funzioni trasferite alle Comunità montane in materia di impianti a fune di risalita in genere non classificati di trasporto pubblico locale - L.r. 29 ottobre 1998, n. 22, Riforma del trasporto pubblico locale in Lombardia.

Regolamento regionale 6.12.2004, n. 10. Promozione e tutela delle discipline sportive della montagna in attuazione della Legge regionale 8 ottobre 2002, n. 26.

5.3.4 Provincia Autonoma di Bolzano

Legge provinciale 30 gennaio 2006, n. 1. Disciplina degli impianti a fune e prescrizioni per gli ostacoli alla navigazione aerea.

Decreto attuativo del Presidente della Provincia 13 novembre 2006, n. 61. Regolamento di esecuzione circa la costruzione e l'esercizio di impianti a fune in servizio pubblico.

Legge provinciale 23 novembre 2010, n. 14. Ordinamento delle aree sciabili attrezzate.

5.3.5 Provincia Autonoma di Trento

Legge provinciale 21 aprile 1987, n. 7. Disciplina delle linee funiviarie in servizio pubblico e delle piste da sci.

Decreto del presidente della giunta provinciale 22 settembre 1987. Emanazione del regolamento per l'esecuzione della Legge provinciale 21 aprile 1987, n. 7 concernente Disciplina delle linee funiviarie in servizio pubblico e delle piste da sci.

5.3.6 Regione Friuli Venezia Giulia

Legge regionale 24 marzo 1981, n. 15. Disciplina degli impianti a fune in servizio pubblico per il trasporto di persone e delle piste da sci.

Legge regionale 20 maggio 1988, n. 34. Norme per la prevenzione dei rischi da valanga.

5.3.7 Regione Veneto

Legge regionale 21 novembre 2008, n.21. Disciplina degli impianti a fune adibiti a servizio pubblico di trasporto, delle piste e dei sistemi di innevamento programmato e della sicurezza nella pratica degli sport sulla neve.

5.4 Normativa Francia - pubblicazioni, siti internet e fonti giuridiche

Ammann W.J., 2008. Integral risk management in avalanche protection and mitigation: the Swiss approach. In Hervs, J. (Ed.), Recommendations to deal with Snow Avalanches in Europe. European Commission, Joint Research Centre, EUR 20839 EN.

Association Nationale pour l'étude de la Neige et des avalanches ANENA, 2000. Jurisques, Base de données juridiques sur les avalanches.
URL : http://www.anena.org consultato il 12/10/2011.

Association Nationale pour l'étude de la Neige et des avalanches ANENA, 2001. Le déclenchement préventif des avalanches, le PIDA. URL: http://www.anena.org/jurisque/syntheses/declenchement_pida.htm consultato il 12/10/2011.

Boudières V., Marcelpoil E.et Richard D., 2010. Comment gérer le risque d'avalanches sur les routes des stations de montagne? Essai d'analyse, Revue SET, n. 02.

Brugnot G., 2003. Recommendations for the prevention of avalanches: The French experience Brugnot - Cemagref, Saint-Martin d'Hères, France Eu commision joint research centre.

Circulaire interministérielle n° 80-268 du 24 juillet 1980 et règlement de sécurité Relative au déclenchement préventif d'avalanches.

Circulaire SC.PE.2B. n° 81-1087 du 16 mars 1981 relative au règlement provisoire d'utilisation de l'engin AVALANCHEUR.

Circulaire SC.PE.2B. n° 81-1087 du 16 mars 1981. Arrté du 4 mai 2010 relatif aux modalités d'homologation, de marquage, d'étiquetage, d'utilisation et de manipulation des produits explosifs.

Code Général des Collectivités Territoriales (CGCT) artt. L2212-1 e L2212-2.

Instruction interministérielle n°800 - 488 du 3 novembre 1988 Relative aux règles provisoires d'emploi et de mise en uvre d'un hélicoptère pour effectuer du déclenchement préventif d'avalanche par grenadage.

Norme Franaise NF P 95-310 Décembre 1996. Equipements de protection contre les avalanches Déclenchement artificiel Principes techniques généraux.

Norme Franaise NF P 95-313 Décembre 1996 . Equipements de protection contre les avalanches Déclenchement artificiel Lanceur pneumatique.

Norme Franaise NF P 95-311 Décembre 1996. Equipements de protection contre les avalanches Déclenchement artificiel Cble transporteur d'explosif.

Regolamento tecnico FD E86-000 2001 emanato da AFNOR, attuazione Direttiva Europea 97/23/CE.

Sivardière F., 2007. Déclenchement préventif des avalanches. URL: http://www.skipass.com/news/Declenchement-preventif-de-1.html consultato il 12/10/2011.

World Road Association, 2010. Snow and ice databook.

5.5 Normativa Svizzera - pubblicazioni, siti internet e fonti giuridiche

Ammann W.J., 2008. Integral risk management in avalanche protection and mitigation: the Swiss approach. In Hervás, J. (Ed.), Recommendations to deal with Snow Avalanches in Europe. European Commission, Joint Research Centre, EUR 20839 EN.

Codice Penale Svizzero.

Funivie Svizzere FUS, 2006. Commissione delle questioni giuridiche relative alle discese da sport sulla neve - L'obbligo di assicurare la sicurezza della circolazione sulle discese da sport.

Heinz Walter Mathys, 2007. Casi scelti nella giurisprudenza svizzera relativi ad incidenti negli sport sulla neve - 3° forum giuridico europeo della neve, Bormio - Valtellina, 23-25 novembre 2007.

Istituto federale per lo studio della neve e delle valanghe (WSL-SLF) e Uffico Federale dell'Ambiente (UFAM), 2007. L'attività dei servizi valanghe: organizzazione, valutazione del pericolo locale e documentazione.

Legge federale sugli esplosivi 941.41 del 25 marzo 1977 (LEspl).

Legge federale sulla protezione della popolazione e sulla protezione civile (LPPC) del 4 ottobre 2002.

Ordinanza del Consiglio Federale Svizzero 819.121 del 20 novembre 2002 sulla sicurezza delle attrezzature in pressione.

Ordinanza del Consiglio Federale Svizzero 941.411 del novembre 2000 sugli esplosivi (OEspl).

Ordinanza del Consiglio Federale Svizzero 501.5 del 26 febbraio 1975 sul coordinamento del servizio meteorologico e del servizio valanghe nell'ambito della difesa integrata.

SKUS Commissione Elvetica per la Prevenzione degli Incidenti sulle Piste adibite alla Pratica degli Sport sulla Neve, 2006. Linee guida per la costruzione, il funzionamento e la manutenzione delle piste di discesa.

SKUS Commissione Svizzera per la prevenzione degli infortuni su discese da sport sulla neve SKUS, 2010. Direttive per la pianificazione, la gestione e la manutenzione delle discese da sport sulla neve.

Stiffler H.K., 2007. La responsabilità civile (obbligo di garantire la sicurezza della circolazione sulle piste da sci) dei gestori degli impianti di risalita in Svizzera. Forum giuridico europeo della neve 23 25 novembre 2007, Bormio (SO).

Stoffel L. and Schweizer J., Guidelines for avalanche control services: organization, hazard assessment and documentation - an example from Switzerland - ISSW Whistler, BC, Canada, 21-27 Sept 2008.

UFAFP - Ufficio federale dell'ambiente, delle foreste e del paesaggio. Aspetti giuridici e assicurativi del distacco artificiale di valanghe, 2004. URL: http://www.bafu.admin.ch/publikationen/publikation/00797/index.html?lang=it

UFFT - Ufficio federale Svizzero della formazione professionale e della tecnologia, 2009. Guida per il settore esplosivi - Formazione per il brillamento staccavalanghe (LA).

Urlich K., 2006. Guida dalla teoria alla pratica dell'Ufficio federale della formazione professionale e della tecnologia UFFT, Formazione professionale/servizio degli esplosivi.

World Road Association, 2010. Snow and ice data book.

Appendice

Le figure che aiutano a descrivere i diversi metodi di distacco utilizzate nel Capitolo 3 sono state richieste ufficialmente ai proprietari che vengono elencati qui di seguito:

- Figura 3.1: rielaborazione degli autori di un grafico di R. Cresta
- Figura 3.2: Associazione dei Capi Sicurezza e Pattugliatori (Svizzera)
- Figura 3.3, 3.7 e 3.8: wyssen avalanche control AG (Svizzera)
- Figure 3.4 e 3.5: VASSALE S.r.l.
- Figura 3.6: MONTAZ EQUIPMENT (Francia)
- Figura 3.9: M. Cucchi
- Figura 3.10: Istituto della Enciclopedia italiana fondata da Giovanni Treccani
- Figure 3.11-3.15 e 3.21: Technologie Alpine de Sécurité (Francia)
- Figura 3.16: X. Ravanat dell'Irstea - ex Cemagref - (Francia)
- Figure 3.17-3.20: D. Poulet della Heaven Climber (Francia)